



# TEREPI SPEKTORADIOMÉTERES MÉRÉSEK A 2000. MÁRCIUSI, BÁNYÁSZATI TEVÉKENYSÉG OKOZTA TISZAI NEHÉZFÉM SZENNYEZŐDÉSEK HATÁSÁNAK VIZSGÁLATÁRA

Kardeván Péter (MÁFI), Róth László (MÁFI), Vekerdy Zoltán (ITC-Netherlands)

*Kulcsszavak: spektrometriai mérések, hiperspektrális vizsgálatok, távérzékelés, szennyezett talajok, ártéri nehézfém szennyezés, fenntartható mezőgazdasági tevékenység, környezetvédelem, geoindikátorok*

## 1. ELŐZMÉNYEK

A MÁFI Távérzékelési Projekt kezdeményezésére a MÁFI és az ITC (International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences) között 2000. februárjában 3 éves tudományos együttműködési keretszerződés aláírására került sor. A MÁFI és az ITC közötti kapcsolatfelvételre a távérzékelés területén egy korábbi, OMF/UNDP támogatású nemzetközi projekt végrehajtása során nyílt lehetőség 1999-ben [1]. Az együttműködés szakterületi magukban foglalják többek között a talajok spektrális vizsgálatát, beleértve az agyagásványok, humusztartalom és szennyeződések meghatározását, és a bányászati tevékenység okozta környezeti hatások vizsgálatát részben távérzékelési módszerek alkalmazásával, részben a távérzékelési képek információtartalmának kinyeréséhez szükséges terepi spektrometriai hitelesítő mérések végrehajtásával.

A március közepén levonult tiszai nehézfém szennyeződés széleskörű társadalmi visszhangot váltott ki, és ismét felhívta a figyelmet a környezet-állapot felmérésének és folyamatos monitorozásának fontosságára. A szennyeződést a romániai, egykori borsabánya rézérc-bánya meddőhányójának iszapos anyaga okozta, amelynek várható geokémiai hatásait éppen e folyóirat mutatta be [2]. Ennek, és az ezt megelőző cián szennyezési események hatására az ITC és a MÁFI – hivatkozva a fennálló keretszerződés [3] (III) pontjára – saját finanszírozású projektet indítottak "Terepi kísérlet referencia spektrumok és detektálási küszöbök meghatározására környezeti és vízszennyezések távérzékelési felmérésének megalapozására" kutatási témában, magyarországi spektrometriai mérések kivitelezésére [4].

## 2. A MÉRÉSEK CÉLJA

A bányászati tevékenység okozta, tiszaihoz hasonló szennyeződési katasztrófák nem ritkák a világban – a legutóbbi események közül néhány pél-

da: Omai aranybánya, Guayana 1995, Barskoon, Kirgizisztán 1998, Coto Donana Nemzeti Park, Spanyolország 1998. A szennyeződési esetekre a szakirodalom általában AMD (Acid Mine Drainage – Savas Bányavíz Kiömlés) szakkifejezéssel hivatkozik, mert a szulfidos ásványokat tartalmazó szennyező iszap bonyolult, biológiaiailag is katalizált oxidációs-redukációs folyamatai során a környezet pH értéke jelentősen lecsökkenhet (savas hatás). Ennek következménye, hogy az iszapban lévő nehézfémek oldatba mennek és így az áradások során diffúz, nagy területeket érintő nehézfém szennyeződések keletkeznek. Ez a hatás hazánkban is nagyobb területeken fokozta a talaj nehézfém terhelését [2]. Ennek részletes felmérése önmagában is fontos feladat, különösen az európai uniós környezeti szennyeződési határértékek ismeretében, amelyek hatálya alól a már korábban meg-növekedett háttér értékű területeket mentesíteni szükséges [10].

Az AMD detektálását és tanulmányozását napjainkban távérzékelési módszerekkel is végezhetjük, a felszínről reflektált fény spektrális tulajdonságai alapján, multi- és hiperspektrális képalapú spektrometria segítségével [6,7,8]. Az ITC projekt hozzájárulása e napjainkban kifejlődő, legmodernebb spektrális módszerek alkalmazását foglalja magában [5]. A módszer jelentősége, hogy fajlagosan alacsony költségűt a környezeti problémák megoldásában fontos, nagy területekre kiterjedő, területi (nem pontszerű és vonal menti) adatgyűjtést tesz lehetővé. A detektálhatóságot, a jelenségek spektrális módszerekkel történő vizsgálatának relevanciáját természetesen a magyarországi helyszíneken végzett spektrometriai mérésekkel kell bizonyítani, amely egyben egy hazai hiperspektrális felmérés megalapozásához is szükséges, és a közös projekt fő célkitűzését képezi. A mérésekhez az ITC biztosította a GER 3700 terepi spektrometriát.

A terepi spektrometriai mérések nem csak a távérzékelési adatgyűjtésekkel kapcsolatban, hanem közvetlenül is hasznosíthatók a szennyeződé-



A recski referencia területen kiválasztott mérési pont  
(Helyszínrajz térképi pont jele 21-22, lásd [14])

Dátum: 07.26. Feldűlés azonosítója 0726/1.

1a. ábra. A 0726/1 mérési pont leírása: Régi láróból, nyomás alatt, savas víz felbukkanása gyenge bugyborekölással. A víz a tócsában kb. 1-5 cm vastag. Alatta szürkés okker színű agyagos iszap van. A szürkés okker iszap a mérési ponttól kb. 25 m-re lévő 6 m magas meddőhányóból iszapoldott ki. Lakmusz vizsgálat szerint a víz pH=1 Digitális Kép száma: 0725/1726. Vízminőség: zöld, habos. GPS koordináták (WGS 84): N 47° 56' 21,9"; E 20° 04' 45,5"; H=210 m.



A recski referencia területen kiválasztott mérési pont  
(Helyszínrajz térképi pont jele 21-22, lásd [14]) Dátum: 07.26. Feldűlés azonosítója 0726/2.

2a. ábra. A 0726/2 mérési pont leírása: A 21-22 térképi pontnál található sötét vörös színű savas tócsa. A vörös szín a meddőhányó anyagának limonitizálódásából származik.

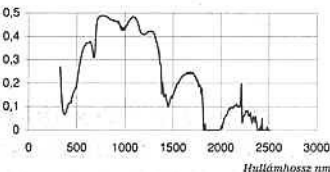
A tócsa vízmélysége nagyobb, mint 0726/1 esetében (kb. 5-10 cm). A képen háttérben látható meddőhányó anyaga erősen limonitizálódott, vörös színű. Aprószemű erősen bontott, tömbökkel is tartalmaz.

sek vizsgálatában, a szennyezett területek felmérésében. Modern regressziós modellezés segítségével (PLS - Partial Least Squares), az áradások által érintett területeken, a talajok nehézfém szennyeződéseit kvantitatív módon is kiértékelhetők [9] - olcsó, tömeges laboratóriumi elemzések metodikájának kidolgozásával - amely e közös projekt második fázisában célkitűzése.

A projekt középtávú célja továbbá, hogy a technológia transzferre alapozva, a projekt résztvevők körének bővítésével, közös EU kutatási projektet készítsen elő a bányászati tevékenység okozta szennyeződési katasztrófákra vonatkozó információk feldolgozásának témájában.

A MÁFI, a tisztai szennyeződések nyomán készített projekt előterjesztésében javasolta a kormányzatnak a távérzékelési információk hasznosí-

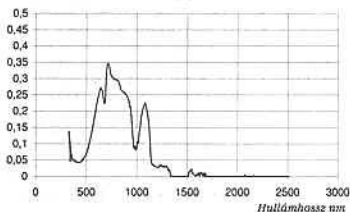
Reflektancia



Az 1a. ábrán bemutatott mérési objektumon mért spektrum  
Mérési azonosító 0726-0011.

1b. ábra. A 0726/1 feldűlésen mért reflektancia spektrum  
A különböző hullámhosszon meghatározott - 0 és 1 értékek közé eső - reflektancia értékek az aktuális napsugárzás földfelszínről (mérés objektumról) visszavert spektrumát szolgáltatják, amelyeket egy "ideális" fehér referencia reflektáló felület spektrumához viszonyítunk. Az atmoszféra hatása így pregnánsan megmutatkozik az 1900 nm körüli erős minimum formájában, amely az atmoszféra vízpára tartalmának haladására alakul ki és korrigálása nem lehetséges. A 700, 950 és 1360 nm méter körüli minimum kialakulásában az atmoszférikus hatáson kívül az is közrejátszik, hogy mérési objektum, víztócsa.

Reflektancia



A 2a. ábrán bemutatott mérési objektumon mért spektrum  
Mérési azonosító 0726-0021.

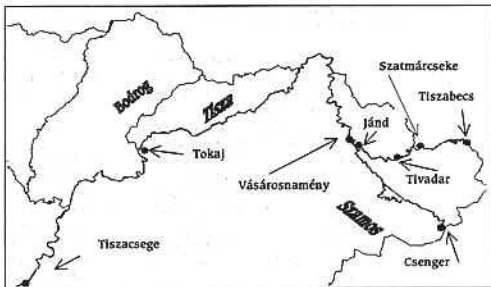
2b. ábra. A 0726/2 feldűlésen mért reflektancia spektrum  
A reflektancia spektrumokon az atmoszférikus hatásokon felül az évszervi felépítésre specifikusan jellemző abszorpciós minimumok alakulnak ki, amely alapján kedvező körülmények között - a DTA (differenciális termális analízis) kiértékelési gondolatmenetere emlékeztető módon - az évszervi felépítés közvetlenül kiértékelhető. A képen látható mérési objektum azonban oly mértékben komplex, hogy matematikai eljárások szükségesek az értelmezéshez.

tását a szennyező-források felmérésében [11], továbbá az ITC együttműködésre és az Arizonai Egyetemmel korábban létesített kapcsolatokra alapozott spektrális légi felmérések előkészítését és megindítását [12]. Mindkét javaslatban fontos szerepet játszottak azok a tapasztalatok, amelyeket a Geokémiai Főosztály munkatársai gyűjtöttek a MÁFI-ban a Gyöngyösorszi környékén, a Toka-patak völgyében elvégzett geokémiai kutatások során [13]. Felhasználtuk továbbá a Recsk környéki szennyeződésekkel kapcsolatban Szabényi Géza által összegyűjtött részletes ismereteket is [14]. A recski felmérések adatai és a Toka-patak menti geokémiai és szennyeződés vizsgálatok analógiaként és modellként alkalmazhatók a Felső-Tisza vidéki szennyeződések vizsgálatában, amely a felajánlott laboratóriumi vizsgálatokkal együtt a

MÁFI fontos hozzájárulását képezi az ITC-vel indított közös projektben.

A terepi spektrumok értelmezéséhez fontos hozzájárulást ad a Síkhegyi Ferenc közreműködésével 1990-ben létrehozott, hazai kőzetekre vonatkozó laboratóriumi spektrum könyvtár, amely a MÁFI-nak a nemzetközi IGCP-264-es projektben való hivatalos részvétele során született [17].

A MÁFI Távérzékelési Projektje végezte el a mérési program szakmai előkészítését, amely számos érdekelt kutatóintézet és egyetem bevonásával, interdiszciplináris kutatási szempontokon alapult. A szakmai együttműködésbe bevont



3-4. ábra A Felső-Tisza-vidéken kiválasztott tipikus mérési helyszínek és mérési objektumok képei



3a. ábra. A Felső-Tisza-vidék vízparttól távolabbi jellegzetes iszapcsapdáján kitűzött mérési pont helyszíni képe



3b. ábra. A 3a. ábrán bemutatott iszapcsapda mérési objektuma: a szennyeződést hozó áradás során lerakódott vékony iszap



4a. ábra. A Felső-Tisza-vidék vízparti kavicsos összleten kitűzött mérési pont helyszíni képe



4b. ábra. A 4a. ábrán bemutatott helyszín mérési objektuma: kavicsos mederrészlet

külső hazai intézmények: Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum (DE ATC), Víz és Környezetgazdálkodási Tanszék, Agrokémiai Tanszék, JATE, GIS Laboratórium, VITUKI Vízminőségvédelmi Intézet és a Progress Venture Engineering & Economics cég. Az intézményen belüli együttműködő partnerek: MÁFI, Környezetvédelmi és Agroteológiai Főosztály, Vízföldtani Főosztály, MGSZ.

Az ITC-MÁFI megállapodás kapcsolódó nemzetközi és hazai kapcsolatszervezések kiinduló pontját képezhetik egy vízgyűjtőszintű környezetállapot felmérési program megindításának, és a projekt a szükséges kormányzati támogatás szakmai megalapozását és kiegészítő európai uniós támogatások megszerzését készítheti elő.

### 3. A TEREPI MÉRÉSEK KIVITELEZÉSE ÉS DOKUMENTÁLÁSA

Az ITC által a terepi mérésekhez rendelkezésre bocsátott műszer a GER 3700 passzív spektrometriadiómetér volt [15]. A műszer a látható és közeli infra (VNIR) és rövidhullámú infra (SWIR) sávokban teszi lehetővé a terepi méréseket, összességében a 350 - 2500 nm hullámhossz tartományban. A méréseket a legtöbb esetben 23°-os látószögű száloptikával vettük fel, bizonyos esetekben a 10° - os előtét lencsét alkalmaztuk a mérési objektumok inhomogén természete miatt. A talaj és növénytar-sulás spektrumainak mérésénél esetében kb. 30-50 cm távolságra, növénylevél és laboratóriumi méréseknél néhány cm-re távolságban tartottuk a szál-optikát a cél objektumtól.

A spektrométer felbontó képessége kb. 25 nm a SWIR tartományban [15], amely a légi és közvetlen laboratóriumi elemzések céljainak megfelel. A spektrumok előfeldolgozását a GER 3700 leg-újabb Windows alapú szoftverével, illetve Vekerdy Zoltán által kifejlesztett Excel alapú feldolgozó al-goritmussal végezzük.

A mérések dokumentációjához a következő ada-tokat vettük fel:

- terepi spektrum általában 3-5 ismétléssel (1b, 2b ábra),
- digitális fotó a mérési helyszínről (1a, 2a, 3a, 4a ábra)
- digitális fotó a mérési objektumról (3b, 4b áb-ra),
- GPS koordináták WGS-84,
- a mérési objektumok leíró típusú jellemzése,
- minták vétele a mérési helyről.

A dokumentációt az 1a és 2a ábrákon szemléltet-jük. A tiszai mérési helyszíneket és mérési objektu-mokat a 3a, 3b, és 4a, 4b ábrák szemléltetik.

A minták leérése GER 3700 műszerrel labora-tórium körülmények között a későbbi hiperspek-trális elemzés célját szolgálhatja, a közvetlen spektrum-könyvtárból történő kiválasztáson alap-ú interpretációk céljaira. A laborméréseket fel-használhatjuk továbbá a talajszennyeződések kvantitatív kiértékelésére is. A projekt során létre-hozott spektrum könyvtár a fenti adatok adatbá-zisba való szervezését foglalja magában.

A Felső Tisza-vidéken végzett mérések során az ártéri területeken a vízparttól a védő gátig terjedő hullámterületen valamennyi jellegzetes pontján mér-tünk, így a helyszíni képek és a mérési objektum képeknek módszertani szerepe hangsúlyozottabbá válik. A 3a kép egy vízparttól távolabbi, jellegzetes iszapcsapadát mutat be, a mérési objektumot képe-ző viszonylag vékony iszaplerakódást a 3b képen láthatjuk. A vízpart melletti kavicsos kitzótt mérési pont környezetének képét a 4a ábrán, a mérési objektum képét a 4b ábrán láthatjuk.

A tiszai szennyeződések vizsgálatát együttműkö-dő partnerek segítségével a szennyeződés előtt és után gyűjtött minták laboratóriumi méréseivel is kiegészítettük az alábbi program szerint:

Tiszai szennyeződések laboratóriumi vizsgálata:

- a.) A Tisza déli szakaszán gyűjtött minták vizsgá-lata. Együttműködő: Dr. Mucsi László, JATE

- b.) VITUKI mintavételi helyek spektrális vizsgálá-ta laboratóriumban: Együttműködő: Dr. László Ferenc, VITUKI Vízminőségvédelmi Intézet
- c.) Gergelyugornyal és tivadai minták vizsgálá-ta. Együttműködő: Dr. Győri Zoltán, Dr. Ta-más János, DEATC

### 4. TEREPI MÉRÉSEK PROGRAMJA

A földtani információk manapság egyre fonto-sabb szerepet játszanak az alkalmazott földtani szakterületeken, amelyek a környezetvédelem, ökológia, fenntartható mezőgazdaság címszavak köré csoportosíthatók. A földtani információk szere-pe az ilyen, interdiszciplináris kutatást igénylő feladatoknál más, mint amit megszoktunk a ha-gyományos földtani tevékenységek során. A földta-ni információknak, mint a fontos szerepet játszó környezeti faktoroknak be kell épülniük egy kom-plex döntésmegalapozó mechanizmusba, amelyet általában geostatistikai vagy más matematikai - osztályozási vagy térinformaticai - modellezések alapoznak meg. A környezeti feltételek változását un. geoindikátorok segítségével kutathatjuk, ame-lyek között legutóbb a COGE 27 különböző geoindikátort definiált [16], közöttük a talajminő-séget is, amely a litoszféra, pedoszféra és hidroszfé-ra különböző hatásaitól függő kifejeződéseket vehet fel. A távérzékelés e komplex rendszer viselkedése-nek heterogenitását tárhatja fel, amelynek hátte-rében éppenséggel a földtani felépítés különböző-segei is állhatnak. A heterogenitás vizsgálatok ré-szeként fontos információkat gyűjthetünk a felszín spektrális vizsgálatával. A távérzékelési képek fel-dolgozásához kifejlesztett osztályozási és egyéb statisztikai eljárások megfelelő modellezési hátte-ret képeznek a geoindikátorok szerepének vizsgá-latához. Ez a mechanizmus elősegíti a földtani in-formációk - mint geoindikátorok - beépülését olyan tudományágakba, amelyek a környezeti- és ökoszisztemek komplex viselkedésének leírására vállalkoznak.

Ez volt az oka annak, hogy a mérési tervbe a MÁFI javaslatára interdiszciplináris kutatási té-mákat támogató kísérleteket is belevettünk, hogy a hazai interdiszciplináris együttműködést és an-nak nemzetközi kapcsolódását elősegítsük.

Akár a talajvizsgálatoknál is (vagy éppen a szennyeződési kérdéseknél) a növényzet mint fon-tos indikátor vehető számba, így a talaj-növényzet együttes vizsgálata válik szükségessé. Számos kör-nyezeti faktor meghatározása a növényzet megfigyelésén alapul, amelynek összefüggése a geoindikátorokkal lényeges hozzájárulásokat ad-hat a földtani tényezők szerepének megértéséhez. A MÁFI korábban egy a növényzet és a ta-lajvizszáveredő (közetek) spektrális szétválasztá-sát lehetővé tevő eljárást adaptált [1], amelynek alkalmazására a szennyeződés vizsgálatoknál is szükség van [6]. Ezt az eljárást használhatjuk fel továbbá az észak-magyarországi területek műhol-das képeinek földtani feldolgozásához is, amelyet a mérési programba bevett típus-közvet spektrumok megméréseivel kívánunk Dr. Zelenka Tiborral együtt megalapozni. Az ITC-MÁFI közös projekt további fázisaiban az ITC tapasztalataira építke-



tűnk a "környezeti átviteli függvények" meghatározása területén is. Ezeknek a függvényeknek a meghatározása a hidrogeológiai modellezés és távérzékelés kapcsolatát teremtheti meg. A már említett heterogenitás vizsgálatok segítségével meghatározhatjuk azokat a legkisebb, még viszonylag homogén terület egységeket – TMU (Terrain Mapping Units, [18,19]), amelyekben belül a hidrologiai rendszerek egységesen írhatók le. A TMU-k meghatározásához a spektrális távérzékelési vizsgálatokat alkalmazhatjuk.

A mérési program a következő, együttműködésen alapuló kísérletek elvégzését foglalta magában:

1. Szikes talajok és jellegzetes növénytársulások mérése nemzeti parkok területén, ill. mezőgazdasági művelés alatt álló területeken az Alföldön:

- a.) Hortobágy, Ajapuszta, Bugac: együttműködő: MÁFI, Környezetföldtani Főosztály, Dr. Kuti László,
- b.) Ecsedfalva: együttműködő: MÁFI Térképezési Főosztály, Dr. Marsi István,
- c.) Látókép: együttműködő: DEATC, Viz és Környezetgazdálkodási Tanszék, Dr. Tamás János,
- d.) Tedej: talajheterogenitás vizsgálat: DEATC, Viz és Környezetgazdálkodási Tanszék, Dr. Tamás János,
- e.) Csökmő (Dél-Debrecen), DEATC, Viz és Környezetgazdálkodási Tanszék, Dr. Tamás János,
- f.) Szemcseméret hatásának vizsgálata: együttműködő: DEATC, Agrokémiai Tanszék, Dr. Jászberényi István.

2. Talajszennyezési feladatok:

- a.) olajszennyezett talajminták mérése: együttműködő: JATE, Dr. Mucsi László,
- b.) nehézfém szennyezett vízkultúrák növények la-

boratóriumi vizsgálata: együttműködő: JATE, Prof. Erdely László,

- c.) személtérakó szennyezett talajok vizsgálata: DEATC, Viz és Környezetgazdálkodási Tanszék, Dr. Tamás János,
- d.) NPK műtrágya adagolási kísérlet, kukoricán és talajokon: DEATC, Agrokémiai Tanszék, Dr. Jászberényi István és Dr. Nagy János.

3. Észak-magyarországi feltárásokból gyűjtött jellegzetes kőzetek spektrumkönyvtárának létrehozása. Együttműködő Dr. Zelenka Tibor, MGSZ.

A spektrum könyvtárra rendezett spektrumok további feldolgozását fogjuk elvégezni a megadott szakterületi feladatok vizsgálatára, kooperációs partnerek bevonásával. Az ITC-MÁFI projekt keretében az ártéri területek nehézfém szennyeződési terheléseit fogjuk tovább vizsgálni. Ehhez a spektrumok statisztikai vizsgálatát tervezzük.

Az áradások dinamikus karaktere miatt a nehézfém szennyeződések szintje jelentős térbeli heterogenitást mutat. Ennek vizsgálata különböző méretarányokban hiperspektrális távérzékelési módszerekkel lehetséges, amelyet a földi spektrométeres mérésekkel alaphozhatunk meg. A terepi spektrométeres mérések másfelől olcsó laboratóriumi módszerként is szolgálnak a talajminták drágább laboratóriumi elemzésének kiegészítéseként (9). A statisztikus vizsgálatok során a többváltozós kalibrációs módszert, speciálisan a Részleges Legkisebb Négyzetek módszerét (PLS-Partial Least Squares) kívánjuk alkalmazni a nehézfém szennyeződések becslésére a spektrális mérések alapján. A módszer adaptálása a diffúz mezőgazdasági (műtrágya, növényvédőszer, szénhidrogén) szennyeződések vizsgálatára a közös projekt egyik távlati célkitűzése.

## IRODALMI HIVATKOZÁSOK

- [1] Péter Kardeván - Róth László - Bartha András (Magyar Állami Földtani Intézet - Erzsébet Merényi (University of Arizona, Lunar and Planetary Laboratory): Feasibility Study for the Introduction of Leading-Edge-Technology of the Aerial Hyperspectral Spectroscopy - in The Field of Geosciences. Final Report. UNDP-HUN/95/002-0124 PROJECT, 1998-99.
- [2] A Szamos és a Tisza vidékének nehézfém-terhelése (alapállapot). Zelenka Tibor beszélgetése Horváth István geológussal a MÁFI geokémiai főosztályának vezetőjével. Földtani Kutatás XXXVII. Évfolyam 1.szám.
- [3] Memorandum of Understanding between MÁFI and ITC concerning the establishment of a close cooperation in research, training and advisory projects. 2000. February 14.
- [4] Zoltan Vekerdy, (ITC): The ITC Internally financed Research Program, Proposal Form for budget year 2000, (manuscript)
- [5] Freek van der Meer, ITC: The ITC possible contribution to the project. Draft, (manuscript)
- [6] Ferrer, G.1998: Application of imaging spectrometer data in identifying environmental pollution caused by mining at Rodaquitar, Spain. Remote Sens. Environ. 68:125-137 (1999).
- [7] van der Werff, H. (DLR), de Jong, S.M.(Wageningen UR), van der Meer, F. (ITC), 2000: Acid mine drainage detection in the Rio Agrio, Azuarcillo, Spain. (brosúra)
- [8] Goetz Reinhaeckel, Tom Cudahy, Peter Hick (CSIRO), 1998: Acid mine drainage (AMD) detection at the Brukunga Pyrite Mine (South Australia) using multitemporal Hyperspectral.
- [9] Koolstra, L., Wehrens, R., Buydens, L.M.C., Leuwen, R.S.E.W., Nienhuis, P.H.2000: Possibilities of imaging spectroscopy for the classification of contaminated areas in river floodplains. University of Nijmegen. (kézirat)
- [10] Koolstra, L., Leuwen, R.S.E.W., Wehrens, R., Buydens, L.M.C., Nienhuis, P.H.1999: GIS as a tool for incorporation the spatial variability of pollutants in ecological risk assessment of Dutch floodplains. (copy)
- [11] Breznaynászky Károly, Sikhegyi Ferenc: Megvalósíthatósági tanulmány és módszertani javaslat a Felső-Tisza-vidék ércbányászati sordán képződött potenciális szennyezőforrásainak számbavételére távérzékelési anyagok kiértékelésére támaszkodva.(kézirat)
- [12] Kardeván Péter- Vekerdy Zoltán, 2000: Előzetes Projekt Szinopszis. A bányászati tevékenység által a Tisza vízgyűjtőjében okozott szennyeződések légtélelmére hiperspektrális képalapú szenzorral. 2000. március 27. MÁFI kézirat
- [13] Pügedi Üböl, Horváth István, Ódor László, MÁFI Geokémiai Főosztály: A gyöngyösiorsos környezetszennyezés, <http://www.mafi.hu/geokem/orsos/ISINTI.html>
- [14] Szabó György Géza (Progress Venture Engineering & Economics),2000: Hiperspektrális távérzékelési módszerek környezetföldtani alkalmazásai. Terepi etalonmérések. Recski mintaterület. Előkészítő dokumentáció, 2000.07.20., kézirat.
- [15] John W. Salisbury (Earth Satellite Corporation): Spectral Measurements Field Guide. March 25, 1998.
- [16] Berger, A.R., Iams, W.J. 1996: Geointellectors: Assessing Rapid Environmental Changes in Earth Systems. Rotterdam: A.A.Balkema.
- [17] Sikhegyi Ferenc, Anyag János, Rotterné Kulcsár Anikó, 1990: Kőzetek Spektrális Tulajdonságainak Vizsgálata. Nemzetközi Adatbázis.IGCP-264 Project, 1990 Remote Sensing Spectral Properties, Denver, MÁFI Jelenítés.
- [18] Meyerink, A.M.J.,1998: Data acquisition and data capture through terrain mapping units. ITC Journal, 1,23-44.
- [19] Piotr Wolski, 1999:Application of reservoir modelling to hydrotops identified by remote sensing, ITC Publication No.69.

# ÚRFELVÉTEL ÉRTELMEZÉSEK A DUNA-DELTA TÉRSÉGÉBEN – EGY NEMZETKÖZI PÁLYÁZAT TÁVÉRZÉKELÉSI VONATKOZÁSÚ EREDMÉNYEI

Síkhegyi Ferenc (MÁFI), Unger Zoltán (MÁFI)

## BEVEZETÉS, ELŐZMÉNYEK

A távérzékelés földtani alkalmazásairól csak a bizonytalanság hangján lehet napjainkban is beszélni. Szóban sok támogatója akad, a hivatalos megjelenése ugyanakkor szaggatott és bukdácsoló: sorsa sem Magyarországon, sem ezen belül a MÁFI-ban nincs összhangban a fejlődési trendekkel. Természetesen jogos az igény, hogy jelentős eredmények szülessenek, az erősen javíthatja a módszer megítélését és ezzel együtt az anyagi és szervezeti keretek megteremtését. A korábbi kezdeményezések elhalásának azonban az volt az egyik fő oka, hogy úgy beszélt róla szinte minden döntéshozó, mintha itt pusztán a várt eredmények elmaradása miatt nem lehetne előrelépni, holott a fő ok nem innen eredeztethető.

A távérzékelés általában költséges módszer és eredményei akkor mutatkoznak meg, ha a szükséges számítástechnikai keretek és kidolgozott program csomagok rendelkezésre állnak. A MÁFI-ban hiába nyúlik a légifényképek földtani kiértékelése több mint fél évszázados múltra vissza, korszerű távérzékelési munkák helyett ezeket csupán ideig-óráig lehet felmutatni. S bár az intézet a hetvenes évektől kezdve maga is végigélte a módszer kialakulását és kezdeti fejlődési lépéseit, igényei és probléma megfogalmazásai megmaradtak a fotogeológia szintjén. Természetesen mindenki ismeri a recessziós évek beszűkült beruházási lehetőségeit és sok mindent meg lehet érteni, de a tény ettől még nem változik: a folyamatos invesztálás hiánya miatt egyre több és több anyagi befektetés kell akár csak egy középszerűen működő távérzékelési labor szintjének elérésére is, nem emlíve a megfelelő szakemberek hosszadalmas és rutinból megoldhatatlan kiképzését.

Különbségre szembetűnő az elmaradás, ha figyelembe vesszük, hogy a távérzékelés szorosan együtt fejlődik a térinformatikával, egyfelől a hasonló számítástechnikai architektúrák miatt, másfelől pedig a távérzékelés során nyert adatok közvetlenül beépülhetnek a földtudományhoz kapcsolódó információs rendszerekbe.

A csapdahelyzet feloldására (csinálj valamit, majd intézkedünk, illetve teremtsetek feltételeket, akkor majd csináljuk) csak külső források bevonásával megvalósított fejlesztésekre lehetett abban az időben számítani.

## A PÁLYÁZAT CÉLJA, MAGYAR VONATKOZÁSAI

A kilencvenes években kialakított jó nemzetközi kapcsolatok révén több nemzetközi pályázat szervezésében vett részt intézetünk, kihasználva a megnövelt EU finanszírozási alapok és az európai földtani szolgálatok közti új típusú együttműködés (FOREGS) nyújtotta többlet esélyeket.

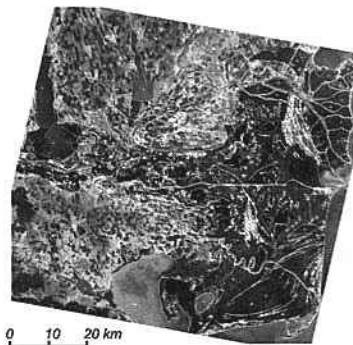
A számunkra legkedvezőbb lehetőséget az EU tagállamok technológiai kutatás és fejlesztés (RTD) terén megteremtett nemzetközi együttműködési programja (Együttműködés harmadik országokkal és nemzetközi szervezetekkel: International cooperation - INCO) jelentette, amiben négy kiemelt földrajzi térséget jelöltek ki, az akkor érvényes politikai stratégiának. Ezek között szerepeltek önálló csoportba sorolva a közép- és kelet-európai országok, valamint a korábbi Szovjetunióból szerveződött FÁK országok INCO Copernicus néven összefogott projektjeikkel.

Az együttműködésnek négy fő irányát határozta meg:

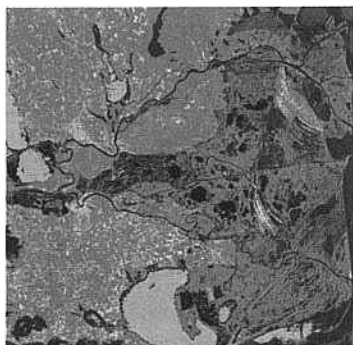
- az illető országok tudományos és technikai képességének megőrzése
- hozzájárulás az országok legsúlyosabb gazdasági, szociális és ökológiai problémáinak megoldásához
- az együttműködés elmélyítése a technológiai kutatásban és fejlesztésben a partner országok élenjáró témáiban
- a kapcsolatok megerősítése a társult közép- és kelet-európai országokkal, tekintettel EU csatlakozásuk lehetőségére.

Az 1996 februárjában összeállított és megnyert pályázat témája: Az üvegház hatású gázok kiáramlása a Fekete-tenger északnyugati parti régiójában: A Duna és ágrendszereinek hatása. (Fluxes of Greenhouse Gases in the Northwestern Region of the Black Sea Coastalzone: Influence of the Danube River System.) A projekt 1997-ben indult el, és ennek az évnek a közepén zárult le.

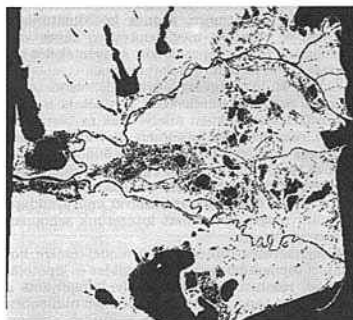
A projekt alapvetően az üvegházhatást okozó, jelenleg is keletkező gázok ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ) aktuális fluxusát és koncentrációját kívánta rögzíteni különböző természeti körülmények között. Az üvegházhatást és a vele járó globális felmelegedést zömmel a széndioxid növekvő mennyiségének rovására írják, ezért a projekt elsősorban ennek vizsgálatára irányult. Nem lehetett a metánt sem figyelmen kívül hagyni, mert a térségben szintén jelentkezik, ha kisebb, de semmiképpen sem elhanyagolható mennyiségben, ugyanakkor a széndioxidhoz viszonyítva hatása többszörös.



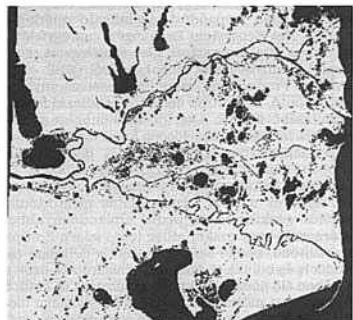
1. ábra A Duna-delta csatornahálózata



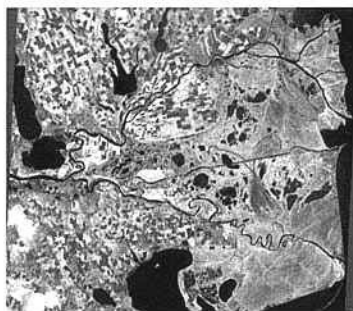
9. ábra A tavaszi felvétel vegetációs minőség betanított osztályozása



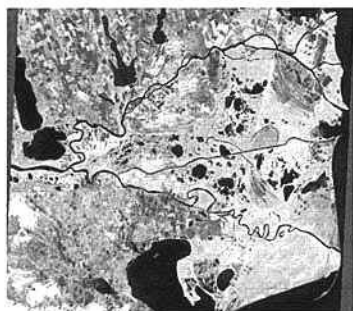
2. ábra Tavaszi felvétel, vízzel borítottság kiemelésével



3. ábra Nyári felvétel, vízzel borítottság kiemelésével



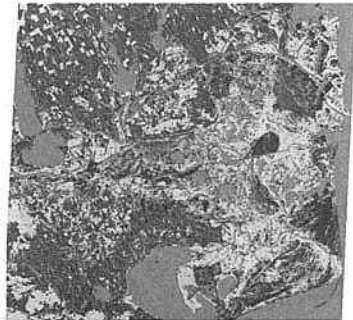
5. ábra A tavaszi felvétel vegetációs indexe



6. ábra A nyári felvétel vegetációs indexe



7. ábra A tavaszi felelő 10 oszdályos automatikus oszdályozóda



8. ábra A nyári felelő 10 oszdályos automatikus oszdályozóda

A mért széndioxid kiáramlási értékeket általában arra használják, hogy kiszámolják a teljes ökoszisztémában képződött széndioxid mérleget (NEE - Net Ecosystem Exchange), ami egyfelől a növények által fogyasztott, illetve kilélegzett széndioxid mennyiségének különbségéből (NPP - Net Primary Production), valamint a szerves anyagokat lebontó, heterotrop eredetű széndioxid felszabadulásából adódik. A kettőnek különbsége az emberi beavatkozást megelőzően közel egyensúlyban volt, napjainkban azonban 1-2Gt becsült  $\text{CO}_2$  többletet mutat, elsősorban az északi féltekén.

A Duna deltája az egyik legnagyobb olyan terület, ahol ez a fölös gázkielégítés megtörténik. A fölös gázkielégítés pedig uralkodóan abból származik, hogy gyakorlatilag teljes közép-Európa elszállítódó, bomló szerves anyaga a deltában rakódik le és bomlik el, amihez hozzájárulnak azok a helyben élő növényi mikroorganizmusok is, amik a bemosódott műtrágyák hatására nagytömegű biomaszt képeznek a heterotrof organizmusok számára.

A feladat tehát a területre vonatkozó NEE érték közelítő meghatározása volt, támaszkodva azoknak a fizikai, kémiai és biológiai faktoroknak a meghatározására, - köztük bizonyos részterületek légigeofizikai felvételezésére is -, amelyek változása következtében az NEE értéke is változik, pontosabban növekszik.

A MÁFI közreműködésére a jelenlegi kutatási irányalhoz nem igazán köthető témában mégis két tényező lehetőséget adott. A Duna, mint több ország közös folyója, mindenképpen összeköti a mentén élő népeket, és további sorsa attól is függ, mennyiben képesek a folyóért felelősséggel tartozó szakemberek együttműködni. Ebben az esetben mindenképpen jól koordinált, és összehangolt együttműködésről beszélhetünk, mert osztrák, magyar, román és ukrán intézetek kutatói kapcsolódtak be a régióból, a holland földtani intézet (NITG-TNO) vezetésére alatt.

A másik, a gyakorlati kutatások szempontjából lényegesebb okot az jelentette, hogy intézetünk rendelkezett leginkább azokkal a térinformatikai

eszközökkel és tapasztalatokkal, ami a meglévő, és a projekt működése folyamán keletkezett anyagokat közös formátumra, azonos koordinátarendszerben és egységes megjelenítésben képes volt feldolgozni. Ehhez kapcsolódott a távérzékelés bevonása is többcélú funkciókat ellátva.

A projekt jóváhagyása ugyanis lehetővé tette, hogy a raszteres adatkezelés alapjait is megismerjük intézetünkben űrfelvételek és bármilyen egyéb, raszteres kép kezelésére és feldolgozására alkalmas szoftver beszerzésével, a feldolgozást lehetővé tevő, több képsíkot egyszerre kezelhetővé tevő számítógéppel és nem utolsósorban digitálisan rögzített űrfelvétel vásárlásával, amivel addig a számára magas árak miatt intézetünk sehonnan sem rendelkezett.

A legközvetlenebb feladat a rendelkezésre bocsátott topográfiai alapok kiegészítése és kipótolása volt, részben, mert több helyről hiányzott a megbízható topográfiai térkép, de ezen túlmenően az élő Duna-delta szakadatlan változása, elsősorban a partmenti területeken lerakódó üledékek miatti állandó partvonal előrehaladása, az árendszerek feliszapolódása, feltöltődése így volt hatékonyan naprakészen ábrázolható.

További funkciója volt az űrfelvételek vizsgálatának a megfelelő, reprezentatív mintavételi helyek kiválasztása, tekintetbe véve az igen rossz megközelíthetőséget.

Legfontosabb többletet a projekt megvalósításához azonban az adta, hogy az űrfelvételek feldolgozása révén pontosan elhatárolhatók voltak a széndioxid kibocsátás szempontjából legfontosabb földhasznosítási kategóriák, megszerkeszthetővé váltak a vegetáció és a biomasz tömegét megmutató térképek a tavaszi zöldár és a nyári, aszályos időszakban egyaránt, valamint kimutathatóvá váltak ezek változásai. A felületek osztályozásával elkülöníthetővé váltak az időszakosan és állandóan vízzel borított, mélyfekvésű részek, ahol a széndioxid kibocsátás mértéke szezonálisan eltér egymástól. A földhasznosítási kategóriák teljes egészében a delta geológiai felépítésétől függenek, ezért az űrfelvétel feldolgozások egyben a geológiai

térkép pontosítását is jelentették.

Az űrfelvétel feldolgozása arra is lehetőséget adott, hogy az elkülönített minőségű kategóriákhoz a terület nagyságokat is hozzárendeljük, támogatva az összes kibocsátott gázok mennyiségének kiszámítását.

A fenti célok érdekében két űrfelvétel beszerzését és feldolgozását tűztük ki célul. Két, digitálisan rögzített Landsat TM felvételt vásároltunk a FÖMI-től, amelyek közül a korábbi egy tavaszi (1997. május 22-i) felvétel volt, a későbbi egy nyár közepi (1999. augusztus 16-i). Mindkettő hét hullámsávban rögzítette a delta állapotát.

A képi feldolgozást ER Mapper nevű programmal végeztük, így lehetővé vált a képek "real-time" azonnali feldolgozása, amely a "próbálgass és lásd" rugalmasságot jelenti. További hasonló lehetőséget nyújtanak az algoritmusok, amelyek az eredeti raster adatokból táplálkoznak, és a kidolgozott, betanított eljárásokat rögzítik, nem pedig a feldolgozott, értelmezett képet mentik el, ugyanis ezek jelentős tároló helyet igényelnének.

## MÓDSZEREK ÉS ALKALMAZÁSAIK

### 1. Eredeti, "valódi színes" képek, a 321/RGB csatornák alapján

Egy űrfelvétel több rutinszerűen, kötelezően elvégzett előfeldolgozást, korrekciót szenved (mérési, radiometrikus, stb.), amire "RAW" azaz nyers képként a felhasználó kezébe/számítógépére kerül. Ez a nyers felvétel még nem vehető össze a térképpel. Ahhoz, hogy pl. távolságot, területet tudjunk számolni, a nyers űrfelvételen, azt az igényeknek megfelelő térképi vetületbe kell transzformálni, a teljes képet pontról-pontra valóóság földi koordinátákkal kell ellátni. Ehhez olyan pontokat keresni, amelyek azonosíthatók a térképen is és az űrfelvételen. Ezeket nevezzük kontroll pontoknak (Ground Control Points - GCP). A pontok egymáshoz való megfeleltetése alapján, mintegy újra mintavételezzük az űrfelvételet, ezt nevezik rektifikációnak (rectification) és eredményül a kiválasztott vetületben, adott léptékű képet kapunk, amely már alkalmas a mérésekre is. Mindez akkor szemléletes, ha a Landsat TM látható fény tartományába eső 3, 2 és 1 hullámsávját az additív színkeverés szabályai szerint (RGB - red, green, blue,) jelenítjük meg a képernyőn.

Az említett projektben az ilyen jellegű előkészítő feldolgozás segítségünkre volt bizonyos térképezési feladatokban is, ugyanis a kutatási terület hiányos topográfiai térképét ebből a képből egészítettük ki. Az űrfelvétel alapján megrajzolt új térképi elemekhez, a megfelelő kategóriákat sikerült hozzárendelni így teljessé vált a térség térinformatikai (GIS) rendszere. Az 1. ábra a Duna-delta csatornahálózatát szemlélteti, amely alatt az űrfelvétel látható (a kiegészített terület a Stensovsko-Zhebriansky nevű ukrán Duna-delta terület).

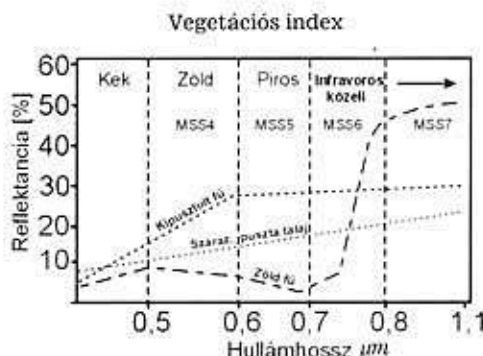
### 2. Vízborítottság térképek

Az ER Mapper program is, a többi igényesen fejlesztett programokhoz hasonlóan, tartalmaz olyan beépített algoritmusokat, amelyek bizonyos tulajdonságokat kidomborítanak. Létezik olyan algoritmus, amely a vízzel borított területeket emeli ki,

Ezt hivatott szemléltetni a 2. és 3. ábra, ahol szembevető a két felvételen a szezonálisan változó vízborítottság mértéke.

### 3. Vegetációs index térképek

Empirikus tapasztalatok alapján elfogadható korrelációt feltételeztek a felszín spektrális reflexanciája (4. ábra), hullámhossza és a (pl. leveles) növényzettel borított területek között. Ezt a vegetációs indexnek nevezték. A feltételezés beigazolódt és ezt ma már az űrfelvétel rögzítéséhez készült szűrők hullámhossz intervallumainak megválasztásakor is figyelembe veszik, a képfeldolgozó programokban pedig a számításuk beépített algoritmusként szerepel. A vegetációs index egy olyan mesterségesen előállított származtatott függvény, amelyet a növényzet és a talajfelszín optikai tulajdonságai alapján számolnak, számszerűen jellemezve a terület növényzetének mennyiségét és minőségét.



4. ábra Reflektancia diagram a hullámhossz függvényében

Kimutatták az említett index kapcsolatát a leveles növények elterjedése és adott hosszúságú hullámok adszorpciós képessége között. Ezért a vegetációs index számításánál az űrfelvételek vörös és közeli infravörös frekvenciák intenzitás értékeit használják fel, amely a klorofill gyakoriságát és adszorpciós képességét méri.

A cél a több frekvencián rögzített képre egyetlen pixel értékkel jellemzett mennyiség bevezetése és használata, amely a növényzet jellemzésére vonatkozóan különbséget tud tenni a leveles és nem leveles vegetáció között, akár százalékosan is. Erre használják az NDVI-ként említett fogalmat, amelyet Rouse és társai (1973) vezettek be, a Normalised Difference Vegetation Index rövidítéséből származik és a standardizált vegetációs index különbséget jelent. A matematikai leírását még 1969-ben Krieger definiálta. Az NDVI előnye, hogy értékei a [-1,1] intervallumba esnek a standardizálás eredményeként, szemben az RVI-vel (Ratio of Vegetation Index), amely értékei 0-tól végtelenig tartanak. Mindkettő egyenértékű paraméternek számít. A Landsat TM felvételek 3-as (piros) és 4-es (infravörös közeli) sávban mért értékeiből számítják ki a területek vegetációs borítottságát és gyakoriságát. A SPOT felvételek esetében ugyanennek a sávartományának a 2-es és 3-as sávját (band) használják.

$$NDV_{TM} = \frac{TM4 - TM3}{TM4 + TM3}$$

$$NDV_{SPOT} = \frac{XS3 - XS2}{XS3 + XS2}$$

ha  $(i_{band3} - i_{band4}) / (i_{band3} + i_{band4}) > [\text{határérték}]$  {akkor 1 különben 0}

Tehát a két képlet:

A vegetációs index egy feltételes, egy határérték fölötti vágása is lehetségesé válik, vagyis az algoritmus minden értéket figyelembe vesz a határérték felett. Sőt indikátor feltétel is megadható, adott értékintervallumra, vagy határértékre, ami ebben a esetben két tónusú képet eredményez, a pixel értéke 0 vagy 1-re lévén állítva.

Ilyen két képet mutat a 5. és a 6. ábra is, amelyen a két évszakra jellemző jegyek felismerhetők, pl. a tavaszi bőséges növényzetborítottság, valamint a magasabb vízállás az augusztusi szárazabb időszakhoz képest. E vegetációs index értékei, a két időszak közti különbségek és a bemenő adatok a végső üvegházhatást kiváltó gázok fluxusának évszakonkénti számításában.

#### 4. Osztályozási eljárások

Osztályozásnak azt a képfeldolgozó módszert nevezzük, ahol a spektrális tulajdonságok azonos-sága, vagy egy definíálhatóan kis eltérés alapján az egyes képpontokat csoportokba sorolják.

Az űrfelvételek számítógépes képfeldolgozásának egyik nagy előnye, hogy testre szabott osztályozások végezhetők. A fentebb ismertetett algoritmusok is ehhez hasonlóak, de a szűkebb értelemben vett osztályozási eljárások a rejtett tulajdonságok, hasonlóságok és azonosságok kiderítésére vonatkoznak. Feltételezhető ugyanis, hogy a nagyon hasonló spektrális karakterisztikával bíró képpontok a valóságban is azonos tulajdonságú helyeknek felelnek meg. A rejtettség elsősorban arra vonatkozik, hogy egyszerre több ezer képpont hasonlóságát kellene egyidejűleg látni, megítélni és a hasonlókat csoportosítani. Erre az emberi elmének már nem képes

A kialakult gyakorlat szerint kétféle osztályozási módot különböztetünk meg:

- Tanító nélküli=unsupervised) osztályozási el-

járás;

- Tanító terület=supervised) osztályozási eljárás.

A tanító nélküli osztályozás esetében az osztályok számának megadásával állítható elő egy újabb kép, ahol a gépre bizza az elemző az osztályozás műveletét. Az elemzés az elkülönített, színnel elkülönített pontok térbeli megoszlását vizsgálva, utólag ad értelmet az egyes osztályok jelentésének. A tanító területes osztályozási eljárás az előbbivel ellentétben ismert tulajdonságú területhez, vagy területek csoportjához hasonló képpont halmazok felkutatását jelenti. Épp úgy, mint az első osztályozási módszer, az űrfelvétel újra-mintavételezését jelenti, csak ebben az esetben az eljárás a felhasználó által kijelölt tanító területek tulajdonságai alapján történik, nem automatikusan.

A 7. és 8. ábra a tíz osztályos tanító terület nélküli osztályozás alapján készült képet mutatja. A 9. ábra egy tanító területes osztályozást szemléltet. Ez utóbbi a vegetációs minőségre vonatkozik és az Ukrán kollégák értékelése alapján megállapított három csoport elterjedését (jó-zöld, rossz-narancssárga, nagyon rossz-piros), területét mutatja a Stensovsko-Zhebriansky nevé ukrán Duna-delta térségében. Ezt a több paraméter alapján felállított csoportosítást, ilyen pontossággal, ekkora kiterjedésű területre kizárólag űrfelvételek értelmezésével lehet csak elvégezni.

#### EPILÓGUS

A nemzetközi együttműködéssel szervezett projekt ebben az évben lezárul. Sajnos, az indulás óta az idő túllépett a tudományos vizsgálatok szabályozott keretein. A globális terebélyesedő probléma legalább felerészben a politika szintjére emelkedett, s az üvegház hatást okozó gázok kibocsátásának problémája klinikus módon az országok közötti fejadagok csereberéje és vásárlása irányába látszik elmozdulni. Az erőfeszítések kimenetele legalábbis kétséges.

Ami viszont remélhetőleg megmarad, az az együttműködők közt kialakult szakmai megbecsülés és további együttműködési készség, s ezen kívül intézetünk számára a képfeldolgozás kereteinek megteremtése, kibővítve ezzel piacépítő kutatási és vállalkozási lehetőségeink körét.

#### IRODALMI HIVATKOZÁSOK

- <http://cybele.bu.edu/research/carbon/carbon.html> - Global Carbon Cycle Modelling  
<http://www.cordis.lu/inco/src/projcop.htm> - INCO Copernicus projekt és témaleírás  
<http://hannu.ersc.wisc.edu/ersc/Instruct/IES303/Lecture/sld003.htm> - Vegetation Indexes







Földtani képződmény	Szerkezet	Σ bontás	K	Th	U	T mágnases	Leőhely
Kálmetaszorallit	Központi részen	-	+	-	-	+	Kányra-hegy Gyepő-hegy Róza
Dáca	Vulkáni sánc	-	-	+	+	-	Los-hegy Kőzephagy Nagyhegy Pányoki Nagyhegy
Andezit	É-D-i irányú hasadék és átörések	-	+	-	-	+	Fehér-hegy K Sinta leltő D
Riolitufa	Gyűrűszerűen övenben veszi körül	+	+	+	+	-	Zöldmáj Nyíri
Riolit	Kis dóm	+	+	+	-	-	Pálhegy Fehérhegy
Agyag	Körülben övezi a vulkáni sánc D-i részét	-	-	-	-	-	Vereszvi völgy
Hidrotermális agygasodás	Főleg É-D-i zónában	-	-	+	+	-	Modvehegy Ny
ÉÉNy-ODK				+			Adorján tetőn
NyÉNy-KDK				+	+	-	Hasdád völgy Nyíri Török patak
K-Ny				+	+	-	Tilalmas árok
Hidrotermális bontás (málással)			+	-	-	-	Vereszvíztől DK-ra
Hányó				+	+		Máriabánya Hányó Csengőbánya Hányó

2. táblázat Telkibányai légi geofizikai felvételekből a földtannai kapcsolatos megállapítások

fizikai K anomália alapján lehatárolható egy kb 4x3 km méretű kálmetaszomatizált szubvulkáni test, mely felett találhatók a telkibányai É-D-i csapású, Au tartalmú érces telérek.

A hegység teljes paleovulkáni rekonstrukciójához felhasználtuk a korábban földtani alapon kimutatott vulkáni központokat (Gyarmati P. 1977.), míg a távérzékelési adatokat is figyelembe véve a földtani adatokkal összhangban 40 darab fontosabb nagyméretű neogén vulkáni szerkezet helye rögzíthető: (Gyarmati P. - Zelenka T. 2000.) (3. ábra).

Ezek közül távérzékeléssel – a Landsat TM-5 középínfravörös 5 és 7. spektrum sáv kepeiből – a következő szerkezeteket lehet felismerni (4. ábra).

A 3. ábrán és a 4. ábrán a vulkáni központokat azonos sorszámmal jelöltük.

A legnagyobb andezites kaldera



Prepared by T. Zelenka 1990



1. ábra Telkibánya környéke LANDSAT TM-5 űrfotó paleovulkáni interpretációja

1. Gravitációs maximum, 2. Szarmata agyag, agyagmárga, 3. Riolitufa, 4. Riolit lávadóm, 5. Andezit kaldera, kitorési központ, 6. Kálmetaszomatizált szubvulkáni andezit, 7.



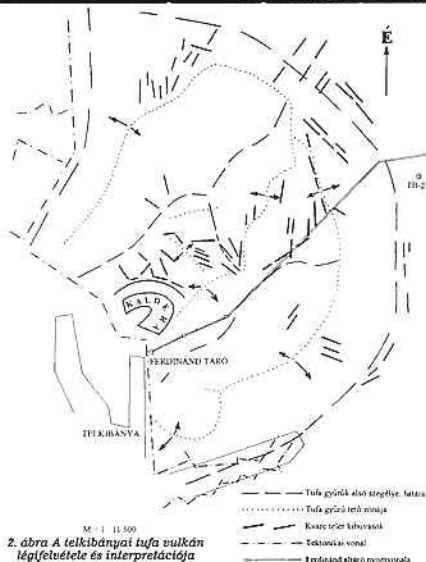
szerkezet a regéci andezit kaldera, mely morfológiailag egy félgyűrűs Ny-felé nyitott szerkezet mintegy 7-8 km-es átmérővel. A kaldera belső K-i részén jól el különül a regéci vár dácit dómja [16], míg a kaldera peremén DNy-on a Magoska [25], ENy-on a Gergelyhegy [14] andezit réteg-vulkáni kupok láthatók. A kaldera K-i oldalán a légigeofizikai K anomália alapján jól körvonalazható egy 2,5x2,5 km-es szubvulkáni kálimetaszomatizált test, mely felett D-felé hidrotermális telérek találhatók. Ettől D-re a baskói Nagykörös, míg DDK-re az öhutai Zobarla-Hajagos 3,5 km átmérőjű gyűrűs andezit kitorési központjai kirajzolódnak [26, 24].

A riolitos sztratovulkáni szerkezetek közül É-on a Bözsva és a Kőszöri patakok között a Kishuta-feketehegyi (4x5 km-es) kúp határolható le az úrfotók alapján. Ugyanitt a feltételezhető kitorési kúrtó helyére utalhat a senyővölgyi és Feketehegyi U anomália helye. Egy riolit kaldera jelenlétére utal a Pálháza-Kishuta-Nagyhuta [17] közötti völgy somhegyi, gilevári kaldera szegélyi riolitos kitorési központokkal. Az egyes kis önálló riolit dombok kiemelkedő formákat mutatnak az űr- és légi felvételeken.

A hegység D-i részén Erdőbénye - Erdőhorváti között jól el különül a Szokolya-Nagypáca [28] ovális riolit kaldera szerkezete, mely K-Ny-i irányban közel 10 km hosszú É-D-i irányban, 5 km széles. A kaldera belsejében perlites riolit dombok találhatók (Nagy-áca), míg D-i előterében 2,5 km hosszú 1,0 km széles horzsaköves riolittufa ignimbrít ár [28a] rajzolódik ki (Ördögkősor).

Külön érdekesek a Makkosholyka Katuska-Kékszűrő és az Erdőbényefürdői Várhegy szerkezetek, ahol mindkét esetben egy nagyobb andezit láva test jól körülhatárolható az úrfotó alapján (3x3 km), míg az ezt áttörő kisebb riolit dombok [21, 30] kiemelkednek környezetükből. Ezek a riolit testek kábum dúsulást mutatnak a légi geofizikai adatok alapján.

A Tolcsva-Erdőhorváti-Komlóska közötti 4x4 km-es Véghegy-Feketehegy-Pusztavár ovális kettős gyűrűs andezit szerkezet [23] kitorési központi jellege a D-i oldali erózió ellenére is jól kirajzoló-





1. Füzér, Remetehégy dácit
2. Füzéri vár dácit
3. Pusztafalu, Tokajhegy riódacit
4. Pusztafalu, Hársas riódacit
5. Hollőháza, Pálhegy riolit
6. Pünyök, Nagyhegy andezit
7. Hollőháza, Május hegy andezit
8. Telkibánya, Kánya-Gyepű hegy K-metaszomatit
9. Nyíri, Fehérhegy riolit
10. Telkibánya, Tábor riolitufa
11. Gönc, Vashegy-Öröghégy dácit
12. Nagybózsza Feketehegy riolit asztratu vulkán
13. Gönc, Borsóhegy andezit
14. Hejce, Gergelyhegy felső lemezes andezit
15. Regéci andezit kuldura
16. Regéci Várhegy riódacit
17. Kishuta-Pálháza, Somhegy riolit
18. Vágáshuta, Feketehegy dácit szubvulkán
19. Vágáshuta, Nyúlak riolitufa
20. Sátoraljaújhely, Sátorhegy dácit szubvulkán
21. Mukkoshotyka, Kátuska andezit-riolit
22. Sárospatak, Királyhegy riolitufa
23. Tolesva, Feketehegy andezit
24. Óhuta Zabarán-Hajagos andezit
25. Arka, Magoska andezit
26. Baskó, Nagykorsós andezit
27. Erdőbénye, Szokolya olivin andezit
28. Erdőhorvát, Szokolya Nagypüncze riolit
29. Erdőbénye, Mufatóhegy andezit szubvulkán
30. Erdőbénye-füred riolit
31. Szeg, Cigányhegy dácit
32. Mád-Diósd andezit + riolit
33. Tállya, Kopasz andezit szubvulkán
34. Abnauzántó, Sátor-Krakkó hegy riolit
35. Golop, Somos riolit
36. Turcál, Terézváros kápolna riolit
37. Tokaji, Nagyhegy dácit
38. Zalkedi fedett andezit, dácit
39. Apróhamoki olivinbazalt

dik. A központtól É-ra Komlóska irányába, illetve D-re Tolesva irányába húzódó hidrotermális kalcit és kvarc telérek jelenléte megerősíti az egykori vulkáni központok létét.

Komlóskától K-re a Nagypapaj hegynél Ny-felé nyitott 2,5 km átmérőjű félkör alakú andezit vulkáni szerkezet látható [23/a].

A Tokaji Nagyhegy (Kopasz) dácit rétegvulkán [37] egykori lávaárai póklábszerűen ágaznak ki a kitorési központból. Ezek az egykori völgykitöltések ma kipreparált gerinc formájában jelentkezők. A Sátoraljaújhelyi Sátorhegy-Várhegy [20] a Vágáshutai Szávahegy és a Feketehegy szubvulkáni dácit [20a] testjel az eróziósan szabdaltságtól kiemelkedő formákat mutatnak. A Rudabányácskai Bányahegy riolituffa és a Szávahegy dácit szubvulkánja a légi K felvétel alapján 10 km hosszban és 3 km szélességben kálinitaszomatizálódott.

A vulkáni központok eróziós kontúrjai mellett az úrfelvételeken jól kirajzolódnak a fontosabb tektonikus zónák is. Ezek közül a jobboldali oldalirányú elmozdulás az EK-irányú Bodrog vonal és baloldali a Ny-i irányú Bózsza vonal. A Tokaji hegység ürfotókon megjelenő leggyakoribb szerkezetek a közeli ÉÉK-DDNy-i irányúak, mely mellett kiemelt a Vilyvitány-felsőregmeci ópaleozoos-prekambriumtól még és annak D-i folytatásában a bádeni vulkánitok blokkja. Ezek a tektonikus irányok metszik és elvetik az idősebb EK-DNy-i tektonikus völgyeket, így pl. Pálháza és Kőkapu közötti Ördög völgy D-felé kb 1,5 km-rel elmozdult. Ilyen irányba esnek és a légifotókon jól azonosíthatók a telkibányai, a regéci, a komlóska-tolesvai és részben a Mád-diósi hidrotermális kvarctelérek, illetve a füzérványi kovás hidrotermális breccsák is.

Jellegzetes tektonikus völgyhálózatok az ÉK-DNy-i-ak, melyek részben oldalirányú elmozdulást is mutatnak (Arka) és az ÉNy-DK-iek (Ósfa patak, hollőházi Török patak) (4. ábra). A tektonikai vonalak és a vulkáni központok közötti kapcsolat a Regéci várhegy [16] és az Erdőbénye Szokolya [27] kitorési központjainál jól látszik.

Az úrfelvételeken kimutatott fenti tektonikai vonalak helye részben egybe esik a gravitációs és mágneses anomáliákból kirajzolódó határoló irányokkal.

A Tokaji hegység paleovulkáni szerkezetét felismerésében az ürf- és légifotó, valamint a légigeofizikai komplex mérések sokat segítettek. Az ismertett szerkezetek mellett természetesen még számos olyan erősen erodált kitorési központ, szubvulkáni test ismert, melyek földtani fúrásai és bányászati kutatások alapján azonosíthatók. Tapasztalat szerint az egykori kitorések, benyomulások helye, mérete, jellege akkor valószínűsíthető, ha legalább két eltérő kutatási módszer egybehangzóan igazolja azt. A távérzékelés ezért mint az egyik kutatási módszer alkalmazandó a paleovulkáni szerkezetek felismerésében.

3. ábra A Tokaji hegység neogén vulkáni központjai



#### IRODALMI HIVATKOZÁSOK

- Czakó T. (1973.): Légifényképek földtani értelmezésének folyamata és szerepe a Cserhát és a Börzsöny hegység térképezésénél. MÁFI Évi Jel. 1971-ről.
- Fegyverné T., Horváth J., Zelenka T. (1990.): A paleovulkáni szerkezetek a Tokaji hegységben ár- és légifénykép alapján. Földtani Kutatás XXXIII. 3.sz. pp. 123-125.
- Gulyás Á., Kiss J., Zelenka T. (2000.): Kalimetaszomatizált területek kimutatása és lehatárolása légifotófizikai és földtani módszerekkel. Földt. Kut. XXXVII.3.sz. pp. 19-24.
- Gyarmati P. (1977): A Tokaji-hegység intermedier vulkanizmus. Műszaki Könyvkiadó Bp.
- Horváth J., Fegyverné T., Zelenka T. (1989.): Paleovolcanic structures in the North-Tokaj mountains interpreted on the basis of satellite imagery and aerial photography. Acta Geol. Hung., 32/1-2, 183-190.
- J. Kiss, F. Sikhegyi, É. Vető Ákos, T. Zelenka (1996.): Volcanic structures, Alpine Metallogeny and Tectonics in the South-Eastern-Matra Mts. NE-Hungary Plate tect. Aspects of the Alpine Metallogeny in the Carpatho-Balkan Region. Proceedings of the Annual Meeting Sofia 1996. Vol.2, pp. 145-155.
- Kiss J. (1995.): A Matra légimágneses adatainak elemzése. Kézirat ELGI Adattár.
- Kiss J., Vértessy L. (1998): Távérzékelési adatok térinformaticai adatbázisa a Tokaji hegység területén (Kézirat).
- Zelenka T. (1997.): Paleovulkáni szerkezetek felismerése és azonosítása arktikus alapján Magyarországi példák VII. Földfelszín és meteorológiai megfigyelések a Világból szemléltetve. Asztronautikai Társaság pp. 76-82.
- Zelenka T. (1998.): Recognition and identification of paleovolcanic structures in Hungary by space photographs. Carpatho-Balkan Geol. Ass. XVI. Abstract p. 649.
- Hartikainen, A., Horváth J., Ódor L., Kovács L. Ó., Csongrádi J., (1992): Regional multimedia geochemical exploration for Au in the Tokaj Mountains, Northeast Hungary. Applied Geochemistry, V.7, p. 533-546.
- Gyarmati P., Zelenka T. (2000): A Tokaji hegység paleovulkáni újraértékelése (Kézirat)

4. ábra A Tokaji hegységben távérzékeléssel (Landsat TM-5) kimutatott paleovulkáni kiterjedést és tektonikai vonalakat

2. Füzér, Várhegy dácit
5. Hollőháza, Pálhegy riolit dóm
6. Pangók, Nagyhegy andezit kup
7. Hollőháza, Majushely andezit kup
10. Telkibánya, Tahor tufavulkan
12. Nagybázsa, Feketehegy riolit sztrato-vulkan
13. Gönc, Borsóhegy andezit sztrato-vulkan
- 13/a. Telkibánya, Nagyszenthegy andezit hasadékvulkan
14. Hejce, Gergelyhegy andezit sztrato-vulkan
16. Regéc, Várhegy dácit dóm
17. Kishuta-Pálháza riolit kaldera
18. Vágashuta, Feketehegy dácit sztrato-vulkan
19. Vágashuta, Nyúlcsú riolittufa vulkan
- 20/a. Sátorfaljahegy, Szavahegy dácit dóm
21. Makkoshorvika, Katuska andezit vulkan
22. Sárosfata, Királyhegy riolit
23. Tolcsva, Feketehegy andezit
- 23/a. Komlócska, Nagypapaj andezit hasadékvulkan
24. Onuta, Zabarla-Hajagos andezit sztrato-vulkan
25. Arka, Magoska andezit sztrato-vulkan
26. Baskó, Nagykoros andezit sztrato-vulkan
27. Erdőbénye, Székelya olivin andezit dóm
28. Erdőhorvati, Nagypápa riolit dóm
- 28/a. Erdőbénye, Ördökösr riolittufa ar
30. Erdőbénye-fürdő riolit
37. Tokaj, Nagyhegy dácit sztrato-vulkan

# SZELVÉNYMENTI GRAVITÁCIÓS ÉS LÉGIMÁGNESES FELDOLGOZÁSOK A TOKAJI-HEGYSÉG TERÜLETÉN

Kiss János (ELGI), Prácser Ernő (ELGI)

A "Tokaji-hegység paleovulkáni újraértékelése" témáról (OTKA-022769) először a Magyar Geofizikusok Vándorgyűlésén Sopronban (1997) tartottunk előadást, ahol ismertettük a geofizikai alapokat, majd Pécsen (1998) bemutattuk azokat a kiegészítő földtani, geokémiai és geofizikai adatokat, amelyeket a nyersanyag perspektivitás, de még inkább a paleovulkáni újraértékelés során figyelembe vehetünk.

Ezek az előadások a térképi - egész hegységet lefedő és térinformatikai rendszerbe szervezett - adatrendszerek vizsgálatát, feldolgozását mutatták be. Noha ezekben a feldolgozásokban is megvolt a lehetősége annak, hogy a mélybeli földtani felépítésről információt szerezzünk, mégis a továbblépés - a részfeladatok megoldása során - a szelvénymenti adatfeldolgozás - szűrések, automatikus mélység-meghatározások és modellezések a mélyfúrás adatok felhasználásával.

Ebben a cikkünkben, az 1999 évi vándorgyűlésre bejelentett, de elmaradt előadásunk anyagából tesszük közzé ízelítőül néhány potenciáltér feldolgozást egy D-ről É-i irányban haladó szelvény mentén.

## A FELHASZNÁLT ADATOK ÉS AZ ALKALMAZOTT FELDOLGOZÓ MÓDSZEREK

A hegység egész területéről összefüggő adatrendszerek - a 60-as évek légigeofizikai mérési adatai (mágneses, gammaspektrometriai) és a földi gravitációs mérések - adatait használjuk fel az értelmezés során.

A potenciáltér (mágneses és gravitációs) adatok felhasználása lehetőséget ad:

- az erős mágnesezett képződmények kimutatására, lehatárolására;
- a környezethez képest nagy sűrűségkontrasztal rendelkező képződmények lehatárolására (például az alaphegység felszínének mélybeli lehatárolása).

Az adatok feldolgozásától elterjedésbeli (x) és mélységinformációkat (z) várunk. A feldolgozás el-

ső szakaszában a következő feldolgozási eljárásokat használtuk:

- Spektrális mélység-meghatározás;
- Naudy dekonvolúció (mágneses);
- Cordell-Henderson kétréteges (iterációs) mélység-meghatározás (gravitációs).

További feldolgozási módszereket (Euler, Werner) is alkalmaztunk a szelvénymenti interpretáció során, ezekről egy következő cikkben számolunk be.

Képződmény	Sűrűség (kg/m <sup>3</sup> )	Szuszceptibilitás (10 <sup>-6</sup> CGS)	Remanens mágnesesség
alaphegység általában	2.57-2.65	0-10	Normál ?
miocén andezit	2.20-2.50	125-16000	Normál + Reverse
miocén riolit	2.00-2.50	0-500	Normál + Reverse
bádeni, szarmata összletek	2.00-2.10	0-200	Normál
miocén riolitufák	1.50-2.50	0-50	Normál

1. táblázat Kőzetfizikai paraméterek

Az árnyékolt értékek a Tokaji-hegység területén mért, a többi irodalomból vett kőzetfizikai paraméter.

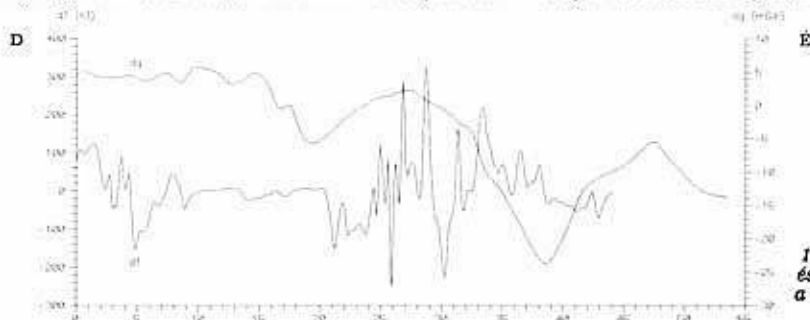
## A FÖLDTANI MODELL ÉS A FELDOLGOZÁS EREDMÉNYE

A Tokaji-hegységet alkotó földtani képződmények fizikai paramétereinek átfedése miatt (1. táblázat) a feldolgozás/értelmezés nem egyértelmű.

A sűrűség adatokból látszik, hogy a bádeni, szarmata összletek és a tufák sűrűség értékei átfedik egymást és hozzájuk képest a lavák (andezit, riolit) és az alaphegység képződmények is jelentős sűrűségkontrasztal jelentkeznek.

A mágneses szuszceptibilitás értékek alapján az andezit kiugróan nagy értékekkel jelentkezik, amit a riolitok követnek. A mágnesezettség azonban nem olyan stabil, mint a sűrűség - legtöbbször nulláról indulva ér el egy a kőzettípusra jellemző maximumot, így a paraméter-átfedés itt is jelentős.

Az utóvulkáni működés jelentősen módosíthatja a kőzetek fizikai paramétereit, ami a sűrűség csökkenésében/növekedésében illetve a mágnesezettség elvesztésében nyilvánulhat meg.



1. ábra A mért mágneses (dT) és gravitációs (dG) anomáliák a TOKPROF-1 szelvény mentén

Egy D-É irányú szelvényt (1. ábra) mutatunk be, amely a Tokaj város feletti Kopasz-hegyen keresztül a hegység összes jelentősebb mágneses anomália vonulatán keresztül megy és a Telkibánya alatti nagy gravitációs minimumot is érinti (2. ábra)

A szelvény mentén megtalálhatók a miocénkorú vulkáni tevékenység andezites, riolitos láva- valamint tufaképződményei (utóvulkáni hatásokkal tarkítva) mint fedőösszet, s alatta mezozoós, paleozoós és proterozoós alaphegységi blokkok találkoznak tisztázatlan határvonal és települési viszonyok között.

### **Spektrális mélységek**

A spektrális mélység-meghatározás során a mágneses/gravitációs szelvény menti adatok spektruma alapján végzünk mélység-meghatározást a Spector-Grant (1970) módszer segítségével.

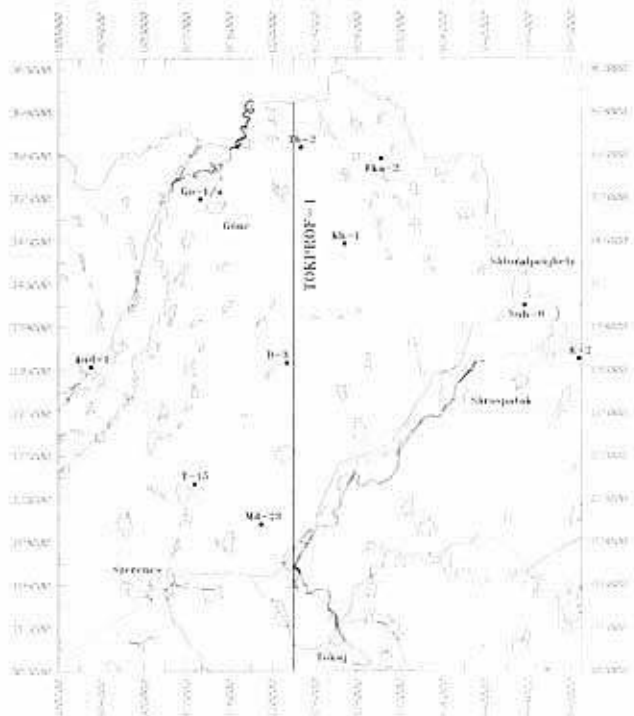
A mágneses adatok energiaspektrum rajzolata az anomáliát létrehozó képződmények mélységével, méretével és vastagságával van összefüggésben. Spector és Grant az energiaspektrum formájának vizsgálata során megállapította, hogy az azonos mélységben elhelyezkedő hatók egyenes szakaszokat alkotnak a spektrumon, amelynek dőlése a mélységgel arányos.

Egy ismeretlen terület vizsgálata során – akár térképi, akár szelvény menti adatokról van szó – az energiaspektrum alapján meghatározható hatómélységek fontosak a feldolgozó szakember számára. A feldolgozás sajátossága, hogy a meghatározás az egész szelvényre ad mélységeloszlást (statistikusan a legjellemzőbb mélységeket), de nem ad információt a hatást okozó képződmények szelvény menti helyzetéről.

A spektrális mélység-meghatározást a szelvény feldarabolásával – mivel nagyon hosszú a szelvény – szakaszosan végeztük el. A szakaszokat úgy választottuk ki, hogy a különböző területtípusok határát figyelembe vesszük, így lett egy hegylajai és egy hegyvidéki szakasz – ez egyben vulkáni kifejlődésnek típus- vagy blokkhatáraként is felfogható.

A hegyaljai területhez a Tokaji Kopasz-hegy és a Mád környéki hegyek tartoznak. A korábbi mágneses feldolgozásaink alapján a tokaji Kopasz-hegy egy a Közép-magyarországi vonal irányítottágának megfelelő anomáliásor szigetszerűen elkülönülő tagjaként jelentkezik a hegység D-i peremén. A hegyaljai területhez kapcsoljuk a feldolgozás során a mádi területet. Erre a szakaszra a nagy vastagságú vulkáni törmelékes összetétel (tufa, ártufa és tufit) és az azon keresztül a felszínre is kibúvó andezit-lávák, szubvulkáni lávatest a jellemzőek (Kopasz-hegy, Mád környéki hegyek).

A szelvény hegyaljai szakaszán (3. ábra) mágne-



2. ábra Helyszínrajz (Tokaj-hegy paleovolcanic újraterképezése OTKA programterület)

ses hatókat a spektrális mélység-meghatározás alapján 88, 201, 306 illetve 927 m mélységben lehet azonosítani, jelezve a főbb andezites dácitos lávaszinteket.

A gravitációs adatokból kapott spektrális mélység adatok (4. ábra) a nagy sűrűségkontrasztal jelentkező összetételű láva és összesült tufa mélységét 69, 149, 418, 481 és 1251 m körülnek mutatják. Ebből az első néhányat inkább a vulkanitoknak tulajdonítjuk, az utolsót azonban feltehetően a kontakt üledéke, vagy alaphegység szintjét jelzi.

3. ábra Mágneses energiaspektrum a szelvény első felén (0-21 km)

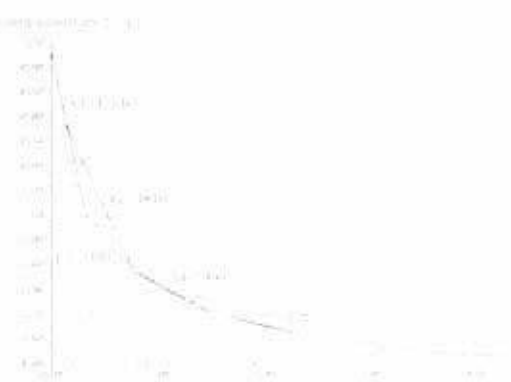


A szelvény második hegységi szakaszán (5. ábra), 20-44,5 km között 112, 313, 410, 520 és 670 m mélységek jelölhetők ki, mint határozottan elkülönülő főbb, mágneses (láva)szintek. Ennél nagyobb mélységeket az adatok alapján nem lehetett értelmezni - a szuperpozíció miatt az ennél nagyobb mélységek hatása (kisfrekvenciás anomáliák) eltűnnek a nagy frekvenciás jelek összhatásában. A különböző vulkáni lávaszintek valószínűleg a szelvény különböző részére igazak, ha a spektrumot egyszerűsíteni akarunk, akkor két fő lávaszintet nevezhetnénk meg, a 112 m-t, ami a kis-mélységű részeket jellemzi és 248 m-es átlagmélység, amit egyetlen egyenessel való közelítés során kapunk meg a spektrumból.

Gravitációs adatok alapján a szelvény második felén legalább öt szintet lehet azonosítani (6. ábra), ezek a 67, 163, 704, 5177 és a 5937 m-es szintek. Az 5-6 km-es mélység valószínűleg a Telkibányától DK-re jelentkező nagy gravitációs minimummal van összefüggésben, a többi szint pedig a paleozoós, mezozoós alaphegység ( $h > 704$  m szintig) vagy a nagy sűrűségű és vastagságú lávapadok szintjével van kapcsolatban ( $h \leq 704$  m).

A spektrális mélység-meghatározások eredményeit szelvénymenti megjelenítéssel összesítő ábrán mutatjuk be (7. 8. ábra)

A megjelenítésénél figyelembe vettük, hogy a mágneses adatokat 50 m nominális magasságban észlelték a légigeofizikai mérések során, így minden mágneses spektrális mélységadatból levontunk 50 m-t. A gravitációs adatok földi mérésből származnak, ezért a mélységek korrektek. A feldolgozáskor mindkét módszer spektrális mélysége



4. ábra Gravitációs energiaspektrum a szelvény első felén (0-21 km)



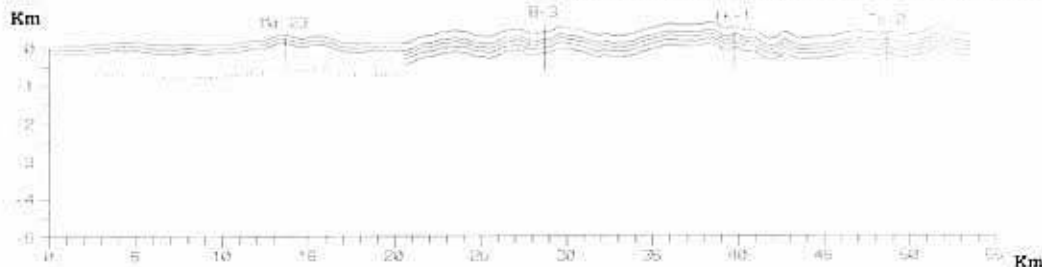
5. ábra Mágneses energiaspektrum a szelvény második felén (20-55 km)

nulla szintre vonatkozott, noha a szelvény mentén a domborzatból adódóan jelentős magasság ingadozás van, ezért a megjelenítés során a mélységeket a domborzathoz viszonyítottuk.

A hegylajai szakaszon a spektrális mélységek mindkét módszer esetében hasonló képet mutatnak. Vannak felső szintek (a gravitáció esetében ez még tovább bontható - vulkáni és kontakt üedékek szintre) és van egy 800-1000 mélységű alsó szint (ez az alaphegység mélyszintje, illetve a legalsó mágneses határszint - takaró vagy réteg-vulkáni andezit csak e szint felett várható).

A hegységi szakaszon már eltérő mélységtartományokat találunk. Míg a gravitáció esetében ismét megjelennek a felső szintek és van két nagyon mély alsó szint, addig a mágneses mélységeknél

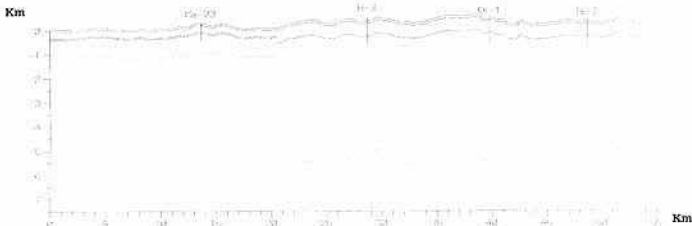
6. ábra Gravitációs energiaspektrum a szelvény második felén (20-55 km)



7. ábra Mágneses spektrális mélységek szelvénymenti megjelenítése



7. ábra Mágneses spektrális mélységek szelvénymenti megjelenítése



8. ábra Gravitációs spektrális mélységek szelvénymenti megjelenítése

nyoma sincs mély alsó szintnek és csak felső szintekről beszélhetünk. Azaz az andezites lávaszintek teteje többszörösen jelentkezik – a legalsó lehet esetleg a vulkáni képződmények határszintje, de feltételezhető, hogy a magmacsatornák a szabálytalan formájuk, kicsi horizontális méretük vagy változó mélységük miatt a mágneses jel spektrumában már döntően nem jelennek meg.

#### Naudy megoldások a mágneses adatokból

A mágneses adatokon elvégezhető mélység-meghatározás a Naudy féle dekonvolúció (1971). A módszer lényege, hogy a mágneses  $\Delta T$  és pólusra redukált anomáliák szimmetrikus és aszimmetrikus összetevőkre bonthatóak fel, majd a szimmetrikus összetevők alapján egyszerű geometriájú hatók (pl. vertikális hasábok) helyzetére lehet következtetni.

A Tokaji-hegységben vulkáni képződmények a felszíntől jelen vannak, lehetőleg minél sűrűbben mintavételezett adatrendszert kell alkalmazni – a szűrő mérete meghatározza a megoldások behatolási mélységét – így az adatrendszert átmintavételeztük az eredeti 100 m-ről 50 illetve 25 m-re. Meg-

oldások (9. ábra) ennek megfelelően 75, 100 m-es kezdő mélységtől jelentkeznek és feltételezzük, hogy ahol ebben a mélységben mágneses ható van, az gyakorlatilag a felszíntől megtalálható (ennek korrigálása a földtani térkép alapján elvégezhető).

A megoldások jóság, megbízhatóság szerinti csoportosítása után a mágneses hatók jól láthatóak a szelvény mentén. Mivel a szelvény 50 km-nél is hosszabb és a vulkáni területen a Naudy megoldások – válogatási kritériumtól függően – majdnem összefüggő pontthalmazt alkotnak. A megbízhatósági paraméterek alapján leválogatott adatok mélyégi behatolása 500-1000 m. Ez alatt a mélység alatt már egyre bizonytalanabb megoldásokat kapunk, amelyeket nem lehet figyelembe venni (szuperpozíció, interferencia).

A felfelé folytatott adatokon elvégzett Naudy feldolgozások kimutatnak néhány első lépésben gyöckérzőnának értelmezhető alakzatot – rossz megbízhatósági paraméterek mellett, azaz meglehetősen bizonytalanul (10. ábra). A Tokaji-hegység a földtani felépítése alapján több lávacsatorna is feltételezhető, bár a mágnesezettségi paraméterektől függően változhat ezeknek a csatornáknak a

9. ábra Naudy megoldások a 25 m-re mintavételezett mágneses adatokból



10. ábra Naudy megoldások a felfelé folytatott adatokból (100 m-es mintavétel)

helyzete (a bemutatott feldolgozásokban csak feltételezhetjük az indukáló – normál mágneses teret). Az automatikus feldolgozásoknál számolni kell azzal, hogy oldalhatásokból is kapunk megoldásokat, ami azt jelenti, hogy a szelvény mentén gyengébb megbízhatósági paraméterek mellett megjelennek olyan gyökérzónák, amelyek esetleg nem a szelvényen, hanem csak a szelvény közelében – annak vonzáskörzetén belül vannak. Azokon a részekén, ahol a Naudy és a felfelé folytatott adatok Naudy megoldásai eltérnek, ott valószínű a 3D hatás. A szelvénymenti valós gyökérzónáknak mindkét adatrendszer megoldásaiban meg kell jelenniük.

A Naudy megoldások és a mágneses spektrális



11. ábra Iterációs mélységközelítés - alaphegység modell  $d\sigma = 0,5 \text{ g/cm}^3$

mélységek összehasonlítása során megállapítható, hogy a felső szintek egyeznek a hegyaljai és hegységi szakaszon is, a hegyaljai szakaszon jelentkező alsó szint pedig a Naudy szelvényeken kb. 12 km-nél jelentkező gyökérzónával hozható kapcsolatba. A hegységi szakaszon a spektrális mélység-meghatározás nem jelzi a feltételezhetően kis horizontális elterjedésű magmatsatornákat, amelyeket a felfelé folytatott mágneses tér Naudy megoldásaiban jelen vannak.

### Iterációs kétréteges mélység-meghatározások a gravitációs adatokból

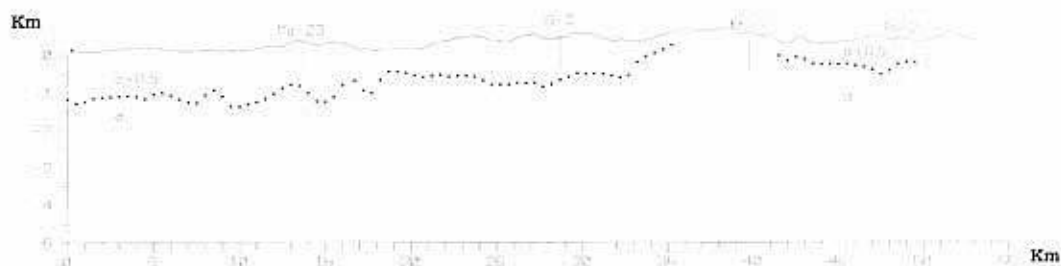
A mélység-meghatározások során a Cordell-Henderson (1968) módszert alkalmaztuk. A módszer adott sűrűségkontraszt mellett egységnyi területrészek (hasábok) mélységét változtatva számítja a gravitációs teret és hasonlítja a mért gravitációs térrel. Több iteráció (módosítás) során jut el a végeredményhez, ami adott pontosságú illeszkedést eredményez a mért terepi és az elméleti modell számított gravitációs tere között.

A feldolgozáshoz tehát előzetesen ismernünk (feltételeznünk) kell a kétréteges modell sűrűségkontrasztját, egy kontrol mélységet (pl. fúrásból). Esetünkben nincs a hegység belsejében olyan

mélyfúrás, ami az alaphegység helyzetéről adna információt. Több fúrás (az ábrákon is feltüntetve) a felszíntől számítva 1000 m körüli vastagságban vulkáni összetétel harántolt (B-3 fúrás 1172 m, Kh-1 fúrás 1000 m, Tb-2 fúrás 1240 m), anélkül hogy az alaphegységet elérte volna. Ebből kiindulva, körülbelül 2000 m-es maximális alaphegység mélységet feltételezve (a telkibányai minimumnál), végeztük az iterációs gravitációs mélység-meghatározást.



12. ábra: Iterációs mélységközelítés - alaphegység modell  $d\sigma = 0,3 \text{ g/cm}^3$



A mélység-meghatározás kiindulási paramétereit:

1. modelltípus: alaphegység
2. sűrűségkontraszt:  $\delta\sigma = 0,5 \text{ g/cm}^3$
3. minimális mélység:  $H_r = 2000 \text{ m}$
4. regionális tér kompenzáció:  $dg_r = 25 \text{ mGal}$

Ezzel a közelítéssel a B-3 fúrás közelében 1000 m körüli fedővastagságot kaptunk, ami – feltételezve, hogy a vulkánit közvetlenül az alaphegységre települ – elfogadható lenne megoldásként, de nem valószínű (11. ábra). A gravitációs adatok spektrális mélység-meghatározás alapján akár 5-6 km-es legnagyobb mélységet is feltételezhetünk a kétrétegű

vagy az északi maximumnak megfelelő anomáliát (13. ábra). Ebben az esetben természetesen még igen nagy vastagságú kis sűrűségű vulkáni törmelékes összletet kell feltételezni a döntően láva jellegű képződmények alatt és az alaphegység felett – az alaphegység és a lávák sűrűsége azonos, ezért nem települhetnek közvetlenül egymásra. Közvetlenül az alaphegységre települt lávákat ezzel a modellel nem tudunk kezelni – ilyen földtani felépítés esetén az alaphegységi modell érvényes és a gravitációs adatok alapján nincs mód a lávák elkülönítésére.

ges - fedő- és alaphegység - modell esetén. Ezzel a feltételezéssel természetesen sokkal kisebb sűrűségkontraszt mellett is leképezhetjük az alaphegységet (12. ábra) -  $0.3 \text{ g/cm}^3$  kontraszt esetén például a nagy minimum mélysége már 4 km. Feltételezhető, hogy még kisebb sűrűségkontraszt alkalmazása esetén az 5-6 km mélység is elfogadható.

Mivel a lávakepződmények sűrűsége közel azonos az alaphegység képződmények sűrűségével, megpróbáltuk az iterációs közelítést a nagyobb fedő-sűrűségű modell esetére is. Ebben az esetben feltételezzük, hogy a gravitációs maximumokat a fedőben lévő lávák (andezitek és riolitok, hasonló sűrűséggel) kivastagodása okozza, míg alattuk kis sűrűségű, vulkáni törmelékes vagy üledékes összetétel van. A szelvény D-i részére nem valószínű a fedőláva modell, de Baskó körzetében, ahol 1000 m-t meghaladó vastagságban, vagy Telkibánya mellett, ahol a közel 700 m vastagságú andezitet harántolt a fűrés, elképzelhető.

A gravitációs mélység-meghatározás kiindulási paraméterei a következőképpen módosulnak:

1. modelltípus: fedőhégységi
2. sűrűségkontraszt:  $\Delta \rho = 0.5 \text{ g/cm}^3$
3. minimális mélység:  $H_r = 0 \text{ m}$
4. regionális tér kompenzáció:  $\Delta g_r = 15 \text{ mGal}$

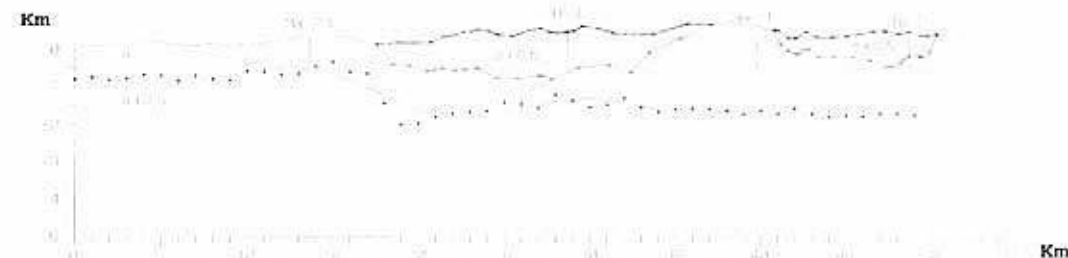
A vizsgálat alapján a nagyvastagságú láva 0.5 g/cm<sup>3</sup> sűrűségkontraszt mellett okozhat a baskói.

Mivel az eddigi modellek egyike sem felel meg a földtani szituációnak, így a szelvényt két részre osztottuk, az első, ahol a gravitációs anomália nagyobb részt az alaphegység domborzatával van összefüggésben (a fedőben nagy sűrűségű, de vékony lávacsíkok ettől függetlenül lehetnek), a második, ahol a vulkanitok (elsősorban lávakepződmények) jelentősebb szereppel bírnak a gravitációs anomália kialakításában mint az alaphegység domborzata (14. ábra).

Látható, hogy a kapott anomáliákat mind az alaphegységi, mind pedig a fedőláva modellel leképezhetjük, nyilvánvaló, hogy a megoldás a két szélsőséges modell között van.

A kétféle modellszámítás és a blokkosítás alapján felállíthatunk egy olyan modellt, ahol jelen vannak a lávák, s alatta az alaphegység is. Ebben az esetben az alaphegység helyzetét iterációs mélység-meghatározás segítségével kaphatjuk meg a "különbségter" alapján. A különbségteret az eredeti gravitációs térből a feltételezett lávatestek hatásának kivonásával kapjuk. A lávák és a különbségterből kapott alaphegység együttes modelljét (15. ábra) valamint azok gravitációs hatását a szelvény felett szétbontva is bemutatjuk (16. ábra). A nagy sűrűségű alaphegység hatása pontokkal jelöltek, amit görbeillesztéssel simítottunk meg.

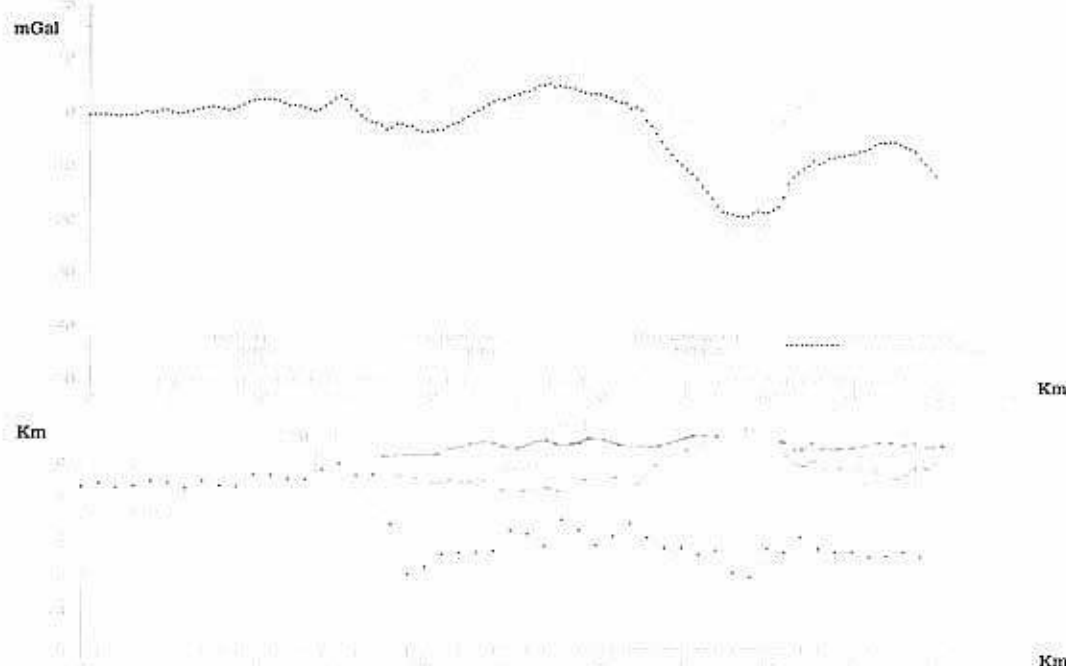
A sűrűség paraméter alapján gravitációs model-



15. ábra A fedő lávák alatti alaphegység iterációs közelítése ( $d\sigma = 0,5 \text{ g/cm}^3$ )

lezéssel kapott megoldások jelzik, hogy a fizikai tulajdonságok átfedése miatt csak közelítjük a valóságot, de az eredmény csak egy durva modell. A kevés mélyfúrási adat nem teszi lehetővé az ennél részletesebb megoldást, de ez csak egy megoldás a feldolgozási sorból. Amennyiben más módon is sikerül modelleket produkálni, az azokkal való

feltételeztünk. Ennek magyarázata az, hogy vagy a vulkáni törmelék és az aljzat közötti sűrűségkontraszt kisebb, mint gondoltuk, vagy a vulkáni törmelék összlet vastagsága sokkal nagyobb, mint amire számítottunk. A hegyaljai szakaszon a felső szintek esetében az alaphegység és a lávák hatását nem lehet szétválasztani, az alsó szint viszont



16. ábra A fedő lávák alatti alaphegység iterációs közelítése  $d\sigma = 0,3 \text{ g/cm}^3$  esetén (alul) és a lávák valamint az alaphegység gravitációs tere a szelvény mentén (felül)

összevetés közelebb vihet a valós földtani situációhoz. Példa erre, hogy a fedőláva modellt a Naudy megoldásokkal összehasonlítva felbonthatjuk andezites (erősen mágneses) illetve riolitos (ez kevésbé mágneses) részekre.

Az iterációs és gravitációs spektrális mélységadatok összevetése azt jelzi, hogy a gravitációs felső szintek a hegységi szakaszon minden esetben a fedő vulkanitok hatásának köszönhető, míg a spektrális alsó szint sokkal mélyebbnek adódik, mint amit az iterációs mélység-meghatározásnál

egyértelműen alaphegységi.

Több elsősorban földtani, petrofizikai információ lehetőséget adna a pontosabb és részletesebb értelmezésre. A feldolgozásainkat még nem fejeztük be, a Tokaji-hegység térinformatikai rendszerében összegyűjtött adatok komplex értelmezése folytatódik. Az eredmények közzétételével a célunk, hogy a geofizikai adatfeldolgozás itthon újszerűnek tűnő módszereit bemutassuk egy-egy gyakorlati példán.

#### IRODALMI HIVATKOZÁSOK

1. Cordell L., Henderson R.G.: Iterative three-dimensional solution of gravity anomaly data using a digital computer *Geophysics*, Vol. 33, NO. 4 (1968), P.596-601
2. Naudy H.: Automatic determination of depth on aeromagnetic profiles *Geophysics*, Vol. 36, NO. 4 (1971), P. 717-722
3. Spector A., Grant, F.S.: Statistical models for interpreting aeromagnetic data *Geophysics*, Vol. 35, NO. 2 (1970), P.293-302

# DÉLSZLÁV TERÜLETEKEN FOLYT KORAI BAUXITKUTATÁSOK Néhány magyar vonatkozása

Tóth Álmos (MGSZ)

Sok éven át szinte feledésbe merült a magyar bauxit kutatási-bányászati-ipartörténeti irodalomban, hogy a két világháború között magyar érdekességű bauxitkutatás-termelés folyt több éven át a délszláv karszt több pontján. A magyarországi, erdélyi bauxitkutatásról, -bányászatról részletesen szóló művek is elfeledkezni látszanak a század talán legsikeresebb magyar iparága délszláv vonatkozásáról. Legújabbban egy-egy mondat erejéig említi Tóth I., 1999; Kovács 1999. a magyar alumínium-iparnak e térségekre is kiterjedő valahai érdekességét.

Szerzőnek a hajdani Magyar Alumíniumipari Tröszt, majd Hungalu Rt. kutatási főgeológusaként lehetősége volt (1985-90 között) az intézmény irattárában a téma vizsgálatát megindító kéziratokra lelnie, majd később az Országos Levéltárban (OLT) őrzött kéziratok egy részének áttekintésével e kutatás néhány további vonatkozását megismerni. A téma rendszeres feldolgozása a jövő feladata. Ezen iratok Jugoszlávia, illetve utódállamai kutatói számára is máshonnan valószínűleg nem pótolható adatforrást jelentenek. Jelen kis értekezésben a délszláv térségben folyt bauxitkutatásoknak mindössze néhány vonatkozására kívánunk utalni. Jelezve egyúttal, hogy az OLT Kormos Tivadar és Vadász Elemér geológiai tárgyú jelentéseit mellett számos műszaki-termelési jelentést is őriz, csak a legismertebb szerzőket: Mezey Ferenc, Graul Róbert, Hiller József említve.

Kormos egyik jelentése magas foszfortartalmú kőzetnek karsztmélyedésekben való főlhalmozódásáról ad hírt, Ervenikből. A jelenségre – bauxitterületen való – egyedül volta miatt (is) a szerző külön is felhívja a figyelmet.

A Bauxit Trust A.G. (1923, Zürich), s a kebelében működő Alumíniumérc és Bánya és Ipar Rt. (1917, Budapest) az egyetlen valóban európai jelentőségű, a Szerb-Horvát-Szlóven-, illetve a Román királyságban leányvállalatokat ("érdekköri vállalatok") működtető magyar nagyvállalat. A nemzeti hovatartozás természetesen vitatható egy multinacionális vállalat esetében. A Bauxit Trust esetében is, amely a zürichi Blancart et Cie bankház közreműködésével zürichi (pénzügyi) központtal megalakult holding volt. Az operatív központ azonban mindvégig Budapesten volt, tehát logikus a vonatkozó szakirodalommal is egyező megközelítés, ha a nevezett holdingot s tevékenységét a magyar ipar részének tekintjük.

A délszláv térség bauxitjai megismerése kezdetül alapvetően német (Kerner von Marilaun, Otto Pauls, Hugo Naprawnik) délszláv (Kispatic, Tucan, Podróczy) és magyar kutatókhoz vezetnek. A délszláv bauxitterületek korai történetéről való ismeretek helyzetét jól jellemzi Vadász Elemérnek 1948. február 18-i sorai: "Jugoszlávia bauxit előfordulásairól összefoglaló jelentés nincs, sőt még részlettanulmányok is csak gyérén jelentek meg és gyakorlati vonatkozásban alig használhatók. Érthető tehát, hogy a jugoszláv bauxit előfordulásokról mennyiségi vonatkozásban a legjelentesebb adatok vannak forgalomban. ( ) Késztelen, hogy Jugoszláviában azonban a bauxitkutatásnak meg nagy jövője van. ( )"

A kezdetekre vonatkozó magyar vonatkozású információk bemutatást kívánnak, annál is inkább, mert e terület dalmát-horvát-szláv részé hajdan a magyar Szent Korona országal közé tartozott. Korai földtani irodalma tehát a magyarországi földtani irodalomnak is szerves része.

Áttételesen magyar vonatkozású, hogy búvárkodásaim során a Magyar Állami Földtani Intézet Könyvtárában a karsztbauxit-tudomány egyik aty-

jának tekintett Miso Kispatic-nak (a magyar földtani/szeizmológiai irodalom Kispatic Mihályként is számon tartja) 1901. évben nyomtatott horvát nyelvű kiadványára (Rude u Horvatskoj) leltem. A Horvátország érceit bemutató kis könyvecskében több más érdekesség mellett – Kerner von Marilaun 1896. évi szóbeli közlésére hivatkozva – Drnis környékéről, az alsó és a felső eoecén határáról vasas agyagot (zeljezova glina) említ "Beauxit" ásványnevé alatt,  $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$  összetétellel. (Beauxit: Id. Tóth Á., 1999) Nagyon óvatosan kell bánni az ilyen régi, különösen másországbeli adatokkal, de úgy tűnik - legalábbis Magyarországról - e híradás tekinthető a bauxit legkorábbi említésének a délszláv térségben. Az ICSOBA (International Committee for Studies of Bauxites, Oxides and Hydroxydes of Aluminium), a Jugoszláv Tudományos és Művészeti Akadémia (Zágráb) Travaux nevű kiadványai, amelyekben szép számmal találhatók a hajdani Jugoszlávia bauxitterületeit, -telepeit bemutató tanulmányok, Kispatic 1901. évi tanulmányra való utalás nem volt található. Hasonlóképpen a magyarországi bauxit irodalomban sem.

Hunfalvy, 1863. műve sem idézett a bauxit-irodalom által, amely nem bauxit néven ugyan, de minden kétséget kizáróan bauxitkepződményekről ad hírt Drnis, Imotski, későbbi bauxitterületek térségéből. "Agyag-vaskó" nagy tömegekben való előfordulásáról s "ügynevezett babercz" jelenlétéről tudósít többször a karsztos völgyek fenekén, nagy elterjedtségben. Papp K., 1915. Munkásságáról jóformán szintén elfeledkezett irodalmunk. Vasérc-előfordulásokat említ, amelyek "legújabbban jórészt alumínium érctelepeknek bizonyultak, miként ez a Bihar-hegység érc-telepeivel is megtörtént." "Treštyénél a dolomitnak sok többre van sárga-agyaggal bélelve, melyben borsó és ököl nagyságú vasgömbök, úgynevezett baberc fordulnak elő; e vas-érceket hajdan a csubari kohóban olvasztot-

ták." – írja. Hauer, 1863-ban. Szerinte a válogatott csuabai babérc 50% vasat tartalmazott.

Az Aluérc még a Monarchia idején megszerzett több dalmáciai bauxit zártkutatmányt. 1929-ben a Bauxit Trust egy horvátországi vállalatot alapított Kontinentalno bauksitno rudokopno i industrijsko D. D. néven (Horvát Bauxit Rt.). A harmincas években a sikeres kutatások eredményeképpen a természetes gyors fejlődésnek indult. A bányák túlnyomórészt Dmris és Mostar térségében voltak. A kutatás-termelés során térség több ottani bányavállalattal és más cégekkel, bankokkal, stb. kerültek üzleti-műszaki kapcsolatba: a Jugo-slavenski Boksiti, Split; a Zagoriti G.m.b.H és "Alumini" d.d.; a Cranogorski Bauxiti, Niksic; Dmitrij Brkan és Alexander Bulatovic-Otavi Minen und Eisenbahn-gesellschaft, Berlin; a Boschnische Bergwrks A.G. Banja Luka. A kezdeti kb. 30 ezer tonnás éves termelés 1937-től elérte a 200 ezer tonnát. A bauxitot tengeren Németországba szállították. (Gáspár, 1968.)

A délszláv térségben folyt magyar tevékenységről számos kéziratos jelentés szól. (ld. alább) Ezek egyértelműen – több esetben Hiller vezérigazgatóhoz címzett kísérőlevél által is megerősítetten – hivatalos kiküldetésekről szóló szakmai beszámolók. Kiemelt érdekessége ottan viszonylag részletesen ismertettük Kormos Tivadarnak a dalmátországi erveniki bauxit-telepeket bemutató, 1928. májusi újtjáról készült jelentésének néhány megállapítását.

Knintől Ny-ÉNy-i irányban légvonalban mintegy 20 km-re helyezkednek el az erveniki bauxittelepek, kibúvásk, mindenütt a felsőkréta rudistás mészkő és az eocén promina rétegek határán. A bauxit minősége – elemzésekkel igazoltan – közepes, a telepek – a gyér föltartás alapján – inkább kis, mint közepes méretűek. Készlettük a néhány ezer tonnától, kb. 25.000 tonnáj terjed. Jelentésében kitér a fedőképződmények valószínűsíthető vastagságára, ami az esetleges bányászati szempontokból fontos. Közli 16 db. bauxitminta elemzési adatait is. Az  $Al_2O_3$  tartalmak 46,2 és 52,5 %, az  $SiO_2$  pedig 3,6 és 20,0 % közöttiek. A titán- és a vas-tartalom szokásosnak mondható, az izbitási veszteség néhány mintában eléri a 23-26 %-t. A bauxitot néhány méter mély aknákkal kutatták. Ezekről s a kibúváskról gondos leírást ad. Kormos összegzően megállapítja, hogy "szerintem itt a további kutatás során igen költséges akna-mélyítésre és tárohájtásra nincs szükség, mert mindazoknak az adatoknak, amelyekre a további elhatározások szempontjából szükségünk lehet, egy kis Cralius fúró segítségével rövid időn belül 3-4 hónap/ könnyen birtokába juthatunk." A területen részletesnek mondható kutatások folytak, jelzi ezt a 300-nál több fúrás. A legnagyobb bauxitvastagság 26 méter volt. Egyes mintáknak kiemelkedően jó volt a bauxit minősége. A minőségi adatokat az 1930. év során szerző táblázatba rendezte.

Az erveniki bauxittelek kapcsán Kormos kiemeli, hogy azokról "régebbi kutatások révén fantasztikus hírek keltek szárnyra, amelyek 70-80 %-os  $Al_2O_3$  tartalmú ércek híret terjesztették." A "Zezelj (Stanko Zezelj) házak körüli bauxit-fészkek" anyagáról kiderült, hogy "tetemes mennyiségű foszforsavat ( $P_2O_5$ ) tartalmaz, amelyeknek mennyi-

ségét az eddigi elemző vegyész a timföld-tartalommal együtt mutatja ki, anélkül, hogy a foszfor jelenlétét felsmerte volna." (Abban az időben és még sokáig az alumínium mennyiségét nem közvetlenül, hanem kivonással határozták meg.) A jelentés viszonylag részletesen ismertet egy sajátos, foszfátgazdag telepecskét. A rudistás kréta mészkő kis tölcseireiben települő kőzet néhány m vastagon mulatható ki. A foszfátkőzet mindenütt eléggé kemény, fehér, sárga vagy rózsaszínű, "nagyon bonyolult rétegződés /elrendeződés/ nyomával. Helyenként mintha vas-borsók lennének benne." A foszfát mennyiségét 100 tonna körülinek becsüli több kis telepecskében. "A foszfátok keletkezését tekintve nekem az az érzésem – írja – hogy azok a bauxittal valószínűleg genetikus kapcsolatban vannak, illetve azzal egyidős, de más fázisban képződött típusú képviselnek. A foszfát vagy postvulkanikus hatásokból, vagy csonttelepekből származhatnak. Jelen esetben az utóbbi a valószínűbb. El tudom képzelni – folytatja –, hogy olyan üregekben, melyekben a terra rossa képződés idején csont-felhalmozódás ment végbe, a terra rossa timföldtartalmának fokozatos szaporodásával a csontok elbomlottak s oldott foszfor tartalmuk a mélyebb töbr szivargó karszt-vizével együtt a bauxittestek horizontális síkja alá került, kvázi "bauxit-foszfátok" alakjában újból lerakódásra. A karszterózió pedig később elpusztíthatta a foszfátos üledéket fedő bauxitot, míg a foszfátok maguk a karszt-töbrben megmaradtak."

Kormos leírását kiegészíteni, megítélni természetesen nem tudjuk, de néhány megjegyzést lehet tenni. Csont-felhalmozódást említ Hunfalvy, 1863.: "Dalmátországban sok helyütt sajátos breccia kőzet fordul elő, mely szénsavas mésztől össze-foszfátzott csontok, kagylók és mészkőtöredékek keveréke." Igaz, ezekre kort nem ad s a földtani kép is alig vehető egybe. Rokonítható foszforított telepet ismerünk Svájcban, Steinbach környékén, ahol is középső eocén (rég irodalomban parízi mészkő) mészkőösszetételű belül több helyen ismert, néhány dm-es, néhány  $cm$  foszfát tartalmazó lumasszerű képződmény. (Delmar, 1890.) A karszt- és lateritbauxitok helyenkénti, többnyire ásványtani érdekességnyi mennyiségű alumínium-foszfát tartalma régtől ismert. (Bárdossy, 1977, 1990) Karbonátos, illetve karsztos kőzetekhez kötött foszfát-felhalmozódás a Föld számos földtani formációjából, különböző korokból és helyekről ismert (Balogh, 1992.) de ezek egyike sem bauxittelep. Alumínium-foszfát ilyen tömegesnek nevezhető előfordulása (régisége ellenére is) újdonság lehet bauxit-területen, mely nyilván ismételt vizsgálatot, a karsztos bauxitképződési/átalakulási folyamatokról való ismereteinkkel történő részletes, vizsgálatokkal alátámasztott összevetést érdemelne.

Alábbiakban Kormostól és Vadástól származó jelentéseket sorolunk, időrendben. Hozzávéve két anoním jelentést, föltételezve, hogy azok is tőlük származnak. Későbbi szöveg-elemzésük minden bizonnyal e kérdésre is fényt derít. Jelezzük, hogy az OLT-ben őrzött dossziékban Kerner von Marilaun és Kühn Ottmar jelentések is vannak.

Kormos, Vadasz és valószínűleg hozzájuk köthető anoním jelentések a következők: Kormos Tiva-

dar Az erveniki bauxit-telepekről. Budapest, 1928. június 14. Kormos Tivadar: Erveniki bauxitkutatások elemzési adatai, 1928. XI. 21- 1930. I. 9-ig; Anonim 1928: A "Jugoszlavenski Boksiti D.D." és a "Hercegovina D.D." bauxitterületei, Knežpolje, Siroki Brijog, Kocerin Ledenci Rasno, Buchovo, Uzarić között. Budapest, 1928. június 4.; Anonim 1928: A jugoszláv kincstár bauxittelepei Citluk környékén, Hercegovinában. Budapest, 1928. június 6.; Vadász Elemér: A Sann-völgyi bauxit előfordulások Jugoszláviában. Budapest, 1928. augusztus 3.; Vadász Elemér: Az erveniki bauxit előfordulás Dalmáciában. Budapest, 1929. június 23.; Anonim: "Adria Bauxit" jelentés, 14. november, 1929.; Vadász Elemér: Elemzési adatok az "Adria bauxit" K?zvic -Djapo körzeti bauxitkutatásairól. 1930. II. 20.; Vadász Elemér: Dalmáciai és hercegovinai bauxit előfordulásokról. 1935. október 12.; Anonim: A Vidusa Planina bauxit előfordulása Hercegovinában. Budapest, 1937. augusztus 24.; Anonim: 1937. Bauxitminőség a Vidusa Planina előfordulásaiban. Budapest, 1937. szeptember 13.; Vadász Elemér: Boszniai bauxit előfordulások. Budapest, 1937. augusztus 23.; Vadász Elemér: A boszniai triászbauxitok minőségéről. Budapest, 1937. szeptember 24.; Vadász Elemér: Megjegyzések a bespelji bauxit előfordulás különböző mennyiség-becsléséhez.

Budapest, 1938. január 18.; Vadász Elemér: A bespelji kutatások mennyiségi adatai. Budapest, 1938. február 28.; Vadász Elemér: A bespelji eddigi kutatások mennyiségi elemzései. Budapest, 1938. február 16.; Anonim: Előzetes jelentés a Nevesinje körzeti előfordulásokról. Budapest, 1937. június 25.; Vadász Elemér: Bauxit előfordulás Vojnić mellett, Horvátországban. Budapest, 1939. június 26.; Vadász Elemér: Vízbefolyás a drnisi bányában. Budapest, 1939. június 29.; Anonim: 1939?. A Drnisi környéki bauxit előfordulások Dalmáciában. Budapest; Vadász Elemér: Bauxit előfordulás Sinj-től keletre, Glia és Gljevo között. Budapest, 1939. június 29.; Vadász Elemér: Bauxit előfordulások Udreznje-Jasena körül. Budapest, 1939. július 13.; Vadász Elemér: Az Ugrova Társaság kutató feltárásai Crna Lokven. Budapest, 1939. július 2.; Vadász Elemér: A pologi bauxit előfordulások és azok kutatása. Budapest, 1939. július 12.; Vadász Elemér: Bauxit előfordulások Imotski környékén. Budapest, 1939. július 6.; Vadász Elemér: A Studenac körüli bauxit előfordulások. Budapest, 1939. július 4. (A Magyar Állami Földtani Intézet, illetve újabban a Magyar Geológiai Szolgálat Földtani Adattárában e jelentések nem találhatók meg, szerzőnél másolatban hozzáférhetők.)

#### IRODALMI HIVATKOZÁSOK

Hauer, Carl, 1863: Die wichtigeren Eisenerze vorkommen in der österreichischen Monarchie. Wien, 1863.

Delmar, T., 1890: Das Phosphoritlager von Steinbach und allgemeine Gesichtspunkte über Phosphorite. Inaug. Diss. Zurich. Ismerteti: Loezsk J. Földtani Közöny, 1892. p171-173.

Hunfalvi János, 1863: Magyarország földtani-, bányászati és ásványtani viszonyai. (In Hunfalvy A Magyar Birodalom természeti viszonyainak leírása I-III., Pest)

Kispatić, Miso 1901: Rude u Horvatskoj. (Prestampano iz 147. knige "Rada" jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti). U Zagrebu Tisk. Dioničke Tiskare 1901.

Papp Károly, 1915: A Magyar Birodalom vasérc és kőszénkészlete. A Földtani Intézet külön kiadványa, Budapest.

Gáspár Ferenc, 1968: A Bauxit Trust A.G., az Alumíniumérc Bánya és Ipar Rt és Konzern vállalatai. Repertórium. Levéltári Leírások. II. Magyar Országos Levéltár. (Kézirat)

Balogh Kálmán, 1992: Szarazföldi foszforitok. In Balogh K. szerk. Szedimentológia I-III. Akadémiai Kiadó, Budapest

Tóth István, 1999. Dr. Hiller József 1885-1945: A Magyar Alumíniumipari Múzeum Műzeumi Füzetek, Szekesfehervar, 1999

Kócs Elemér, 1999: A magyar alumíniumipar története életképekben. A Magyar Alumínium-ipari Múzeum kiadványa, Szekesfehervar

Tóth Álmós, 1999: Bauxit, bauxit, wackmit. Földtani Kutatás XXXVI. 2

Vadász Elemér, 1948: A jugoszlaviai bauxit. (Kézirat, a szerzőnél másolatban)



## A MONGÓLIAI NEMZETKÖZI FÖLDTANI EXPEDÍCIÓ

### 19. CSOPORTJA 1980 (1981)

Zsambok István (MÁFD)

A Mongóliai Nemzetközi Földtani Expedíció (NFE) 19. sz. térképező-nyersanyagkutató csoportját az Öndör-cagani ritkafém-előfordulás északi és keleti előterének részletes kutatására hozták létre. Az 1977-ben ismertté vált objektumot és közvetlen környezetét az NFE 6-os csoportja 1978-ban már megkutatta és kijelölte a további munkák fő irányát (1.). Ezt követően 1979-ben a 13. csoport, (2.-3.) majd 1980-ban az NFE 19. csoportja folytat-  
ta a devon flisheid összetételt eddig még kevésbé ismert részeinek átvizsgálását. (1. ábra)

Az NFE 19. csoportja feladatult kapta a 6-os csoport területét északról határoló 7,5 km-es és keletről határoló 9,5 km-es sáv 1:50000-es méretarányú földtani térképezését és nyersanyagkutatását. A tervezett munkaterület 425 km<sup>2</sup> volt. A csoportnak előzetesen ismert részletes kutatási területe nem volt.

Az NFE igazgatója a mongol Zs. Bjamba, főmérnöke a német L. Müller, főgeológusa az orosz V.

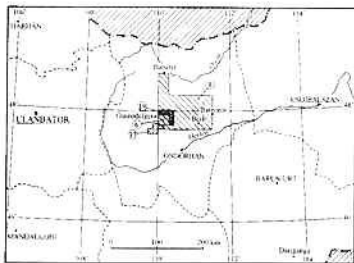
a szakács helyett egy geológust hoztunk ki, illetve sikerült felvetetni a csoportunkhoz egy ELTE-n végzett fiatal mongol geológust, D. Zsargalszajant, aki nem csak nálunk, hanem a későbbiekben is nagyon hasznos tagja volt valamennyi magyar csoportnak, szakmájlag és emberileg egyaránt. Mivel szakácsunk nem volt az ételmezést úgy oldottuk meg, hogy táborunkat a geofizikus táborhoz közel költöztetve, a geofizikus konyháról hordtuk az ebédet, köszönet érte Nemeth Imre szakácsnak. Minthogy az ígért mongol sofőrök és autószerelők is hiányoztak, a szezon feleig, magunk vezettük, szereltük a kocsikat és üzemeltettük az aggregátort.

A táborépítés idején, amely április 11-től 30-ig tartott, átéltek az 1980. évet megelőző 60 év legpusztítóbb hőviharát, amely 36 óraán át dúhngött. A vihar három megyében pusztított és egyedül Hentej megyében, ahol mi is voltunk 250 ezer állat hullott el. A hóolvadás után állattetemek heverték mindenfelé, jelentős volt viszont az azevi sássaaporulat.

A csoport munkaterülete Ulánbátartól keletre kb. 300 km-re, Ömöndelger falu körzetében található. A területet az Onon-Kerulen folyók vízválasztója szeli ketté. A tábor a terület déli határa közelében helyeztük el. (1. fotó)

A földtani térképezést mind az öt geológus bevetésével nagy lendülettel kezdtt, csak úgy mint a metallometriai felvételezést azért, hogy a reménybeli indikációk még a terepszegzonban ellenőrizhetőek legyenek. Bár a csoport meglévő tagjaira a létszámmhiányból eredően többlet feladatokat hárultak a munka ütemesen, jól haladt és így a térképezési munkákat augusztus elejére be is fejezték.

A földtani térképezés eredményeként folytatva és kiegészítve a 6-os csoport felvételi és kutatási eredményeit, átfogó képet nyertünk a Kerületi



**1. ábra Az NFE 19. munkacsoport munkaterületének elhelyezkedése**

Duhovnyikov és főgeofizikusa Pleszkáts Tibor volt, aki egyben a KFH és a fővállalkozó, ELGI megbízotti feladatait is ellátta.

Az 1980-as év az NFE ötödik éve volt, amikor az addigi, viszonylag laza gazdalkodási gyakorlat miatt bizonyos takaréklössági intézkedéseket hoztak. Az előző, 13-as csoporthoz képest jelentősen lecsökkentették a létszámunkat. Elvettek két magyar geológus helyet, két magyar sofőr helyet és a magyar mechanikus helyét, amelyeket mongol létszámból igértek pótolni. Előre látható volt, hogy a létszám még a mongol szakértőkkel sem lesz teljes, de a terv hiányos teljesítésekor ez nem lehet majd érv és kifogás, így magunkra voltunk utalva. A geológus létszámot sikerült kiegészítenünk úgy, hogy



1. fotó Az NFE 19-es csoportjának labora  
(fotó Zsámbok István)

NÉV	BEOSZTÁS	IDŐTARTAM
ZSAMBOK ISTVÁN	csoportvezető, geológus	1980 - 1981.VII.hó
PEREGI ZSOLT	csoport főgeológus	1980 - 1981.VII.hó
BLKÉNYI Ü. ISTVÁN	geológus	1980 - 1981. III. hó
PAKÉNYI ZOLTÁN	geológus	1980 - 1981.V. hó
LUKÁCSOVICS GEZA	geológus, technikus	1980 - 1981. III.hó
MAKON RÓBERT	geológus, technikus	1980 - 1981.V.hó
BUDAS A. IMRE	talpmérés-radiós	1980 - 1981.V.hó
BUDAS A. IMRÉNE	technikus-mongol státus	1980.VII-VIII.hó
LUKÁCSOVICS ZSUZSA	technikus-mongol státus	1980.VII-VIII.hó
*RAVASZ CSABA	petrográfus	1981.I. III. hó

NÉV	BEOSZTÁS	IDŐTARTAM
B. SZARGAI SZABIAN	csoport főgeológus	1980 II - 1981.V.hó
ÓJUNCEG	geológus, technikus	1980.IV. XII.hó
B. NAJDAN	gazdasági vezető	1980.II - 1981.V.hó
N. MEGAMAR	teherautó gk. vezető	1980.IV. X. hó
C. DELEG	teherautó gk. vezető	1980.IV. X. hó
M. MUNYHATOR	teherautó gk. vezető	1980.IV. X. hó
OSZORZSAV	sz.g.k. vezető	1980.VII. X. hó
CSIMDECIEN	sz.g.k. vezető	1980.VII. X. hó
TOMODORIS	sz.g.k. vezető	1980.VII. X. hó
B. CEREN	állóadó munkás	1980.IV. X. hó
D. ENHTER	állóadó munkás	1980.IV. X. hó
CEREN MEGAMAR	állóadó munkás	1980.IV. X. hó
ÓJUNCSIMEG	állóadó munkás	1980.IV. X. hó
ERDENECSEIR	állóadó munkás	1980.IV. X. hó
DAVIAHARAJAR	munkás, darhanti diak	1980.V. VIII
GAMBAT	munkás, darhanti diak	1980.V. VIII
BASZAN	munkás, darhanti diak	1980.V. VIII
CEVINCEREN	autószerelő	1980.VI
GAMBOLD	autószerelő	1980.VII. IX
G. PAGAMZSAV	szakács	1980.IV. IX.hó

## 1. táblázat Az NFE 19. csoportjának magyar résztvevői

süllyedék ezen, északkeleti szárnyáról. A terület földtani felépítése és szerkezete jól leolvashatók a mellékelt tektonikai vázlaton (2. ábra), amely az NFE 6. és 19. csoportjainak területeiről nyert ismereteket foglalja össze. Ezen jól követhető a devon üledékgyűjtő proterozoos-paleozoos aljátának helyzete és a devon belső szerkezete, külön kihangsúlyozva az Öndör Cagan érckontrolláló szerkezeteit. A földtani felépítést az NFE 6-os csoportjának munkájáról szóló, a megelőző számban megjelent cikkből, illetve a témához kapcsolódó már megjelent egyéb cikkek alapján (2.4.) részletesen megismerhettük, ezért erre most nem térünk ki is-

## 2. táblázat Az NFE 19. csoportjának mongol résztvevői

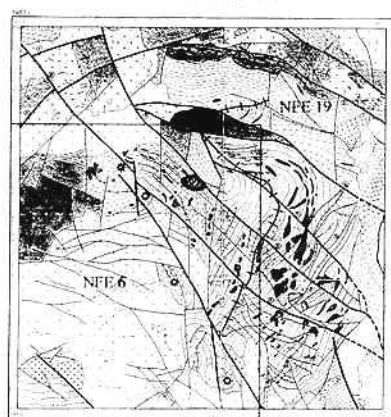
latos tételeji terepi utazást köszönhetünk, november 25. és 28. között. A negatív kontroll és a szemmel látható laborhiba ellenére ennek kérdőjellel ugyan, de rá kellett kerülnie a nyersanyagterképünkre.

Fűrészekkel megkutatottuk az Öndör Cagan északi

FIGYELMEZTETÉS: A térkép adatai az NFE 6-os és 19-es csoportjainak munkájából származnak.

CELTAKTIVITÁS: DORMALANDHAI KEMIA

FIGYELMEZTETÉS: A térkép adatai az NFE 6-os és 19-es csoportjainak munkájából származnak.



2. ábra Az Öndör Cagan és környékének tektonikai térképe. Az NFE 6-os és 19-es csoportjainak geológiai felvétele alapján. (Szerkesztette: Peregi Zsolt)

mét részletesebben.

Nyersanyagkutatás vonatkozásában a munka nem hozott új indikációkat. A térképező turák 1-2 ásványosodási pontja mellett a hálózatos geokémiai mintagyűjtés sem jelzett biztató elemtársulást. Csak érdekességgént említem meg azt a földtani-  
lag is indokolhatatlan, magányos, profilment, monoelemes rézanomáliát, amelyet mintagyűjtéssel kellett leellenőriznünk, mert ennek egy csodá-

előterét, ahol a már lepusztult nyersanyag felhalmozódása volt várható. Ennek eredményeként megállapítottuk, hogy valóban az Öndör Cagan érces törmelék-anyaaga tölti ki az előfordulás északi előterét, de ezen a rövid távolságon belül nem volt ipari mértékű a nyersanyag torlatos dúslása.

## Események, életkörülmények

A terepi időszak nagy eseménye volt, hogy Sze-

rencsés János, az éppen hivatalba lépett új magyar nagykövet május 27-28-án látogatást tett táborunkban. Hivatalban lévő hazai nagykövet még sohasem látogatott meg geológustáborn. A népes delegáció felkereste még a magyar geofizikus táborn és a bolgár csoportot is, mely utóbbi az Öndör Cagan részletes kutatását végezte.

A munka gyors előrehaladása következtében mód nyílt arra, hogy Partényi Zoltán és Peregi Zsolt júliusban részt vegyen Lenin születésének 110. évfordulója alkalmából, az NFE által szervezett Altaj-expedícióban. Mindkettőjüknek sikerült a Mönh-Hairhan 4204 m-es csúcsára feljutni, ahol ennek emlékére, egy acélhüvelyben elhelyezték a résztvevők névsorát.

A csoporttal egyébként gyakran szerveztünk kisebb kirándulásokat. Kedvelt helyeink voltak az Onon folyó Batsiretnél és Bindernél, a Hangalinnur tó, valamint Bereven-hid romos kolostora. Megünnepeztük a Nadomot Ömöndelgerben és Binderben, valamint augusztus 20-t a táborban és az azt követő kirándulással.

Júliusban volt a Moszkvai olimpia, amelyből a televízióadás foghatóságának hiányában nem sokat láttunk. A lelkes sportrajongók azonban egyszer-

kétszer bementek 60 km-re Öndörhan megyeszékhely határáig és egy hordozható aggregátorral gerjesztett Junosztv televízión keresztül kivették a csoport részét az olimpiából.

A táborban látogattak meg minket Hetényi Rudolf a MÁFI Térképezési Főosztályának vezetője és Gelei Gábor a KFH Nemzetközi Osztályának vezetője, míg ősszel, november 9-én már a fővárosban Morvai Gusztáv és B.Nagy József a KFH részéről végeztek ellenőrzést a csoportnál.

A terepmunkát szept. 15-re befejeztük, majd a tábor Góbiba való hosszú és viszontagságos átköltöztetését követően a terepi anyagok átvételére és a terepi védésre november 5-én került sor Ulánbátarban.

A jelentést a csoport 1981 június 3-án "jó" minősítéssel védte meg és ezzel tevékenységét sikeresen befejezte.

Ezúton még egyszer megköszönöm valamennyi résztvevőnek az eredményes, jó munkát, a kollegialitást, segítőkészséget és a jó, baráti hangulatot, amely ezt a csoportot jellemezte. Ez a köszönet ugyanúgy megilleti a mongol kollégákat is, mert mindehhez ők is nagymértékben járultak hozzá.



2. fotó Sokszor megélt élmény, a búcsú a vonalnál, most Marton Róbert utazik Peregi Zsolt, az NFE 19 cs. főmérnöke; Bihari Dániel, az NFE 27 cs. vezetője; Dudás A.Imre, rádiós-tolmács; Partényi Zoltán, geológus; Dudás A.Lné, Lilita; Makó György, 27. cs. autószerelője; Berényi U. I. felesége, Piroška; Németh Imre felesége, Györgyi, Németh Imre, a geofizikus csoport szakácsa (fotó: Zsámbok István.)

#### IRODALMI HIVATKOZÁSOK

1. Pentelényi László: A mongóliai Nemzetközi Földtani Expedíció 1.-sz. csoportja (1976-1978). Földtani Kutatás 1999. XXXVI. Évf. 2.sz.
2. Csongrádi J.-Peregi Zs.: A Mongóliai Nemzetközi Földtani Expedíció 13. Csoportja (1979-1980) tevékenységének összefoglalása Földtani Kutatás 1999. XXXVI. Évf. 4. sz.
3. Csongrádi J.-Bence G. Peregi Zs.-Sikhegyi F. Zsámbok I.: Az Intézet Mongóliai Expedíciós Csoportjának 1979-80-ban végzett munkája M.Áll.Földt.Int.Évi Jel. 1980-ról, pp. 569-582. Bp.1982
4. Zsámbok I.: A Mongóliai Nemzetközi Földtani Expedíció 6.sz. Csoportja 1978 (1979) Földtani Kutatás 2000.III. u.e.XXXVII. Évf.3sz.

# ÚJ ÉVEZRED – ÚJ KIHÍVÁSOK – ÚJ VÁLASZOK

Dr. Farkas István (MGSZ)

A rendszerváltás kiteljesedése, az ország gazdasági növekedése, a jogi környezet stabilizálódása, az EU csatlakozás közeledése, a társadalmi igényekben történt hangsúlyeltolódás szükségessé tette az állami földtani tevékenység átgondolását és olyan átalakítást, amely az említett tényezőket figyelembe veszi, illetve azokhoz alkalmazkodik. A változtatás igénye már 1997-ben megfogalmazódott és ezzel együtt a korszerűsítés megkezdődött.

Az átalakítási folyamat átgondoltan az állami és társadalmi szerveket képviselő Földtani Tanács és a földtudomány kiemelkedő személyiségeiből álló Tudományos Tanács támogatásával és véleményének folyamatos kikérésével történt. Első lépésként megszületett egy három évre szóló terv (1998-2000), melynek célja elsősorban az volt, hogy átmenetet biztosítson a régi és új program között azzal, hogy a régen – néha több, mint egy évtizede – kezdett projektek zárójelentéssel korrekt módon befejeződhessenek. Ez alatt az idő alatt kidolgoztuk a következő időszak követendő koncepcióját (GEOXXI) és 4 kutatási programját. Ezeket a Földtani Tanács és a Tudományos Tanács megtárgyalta és támogatta.

A 2001-es tervünk ezek alapján, valamint a költségvetési törvénytervezetben szereplő engedélyezett létszám és költségvetési támogatás figyelembe vételével készült.

## GEOXXI – KÖZÉPTÁVÚ KONCEPCIÓ

A középtávú koncepciónk az EU csatlakozásig tartó 3-5 éves intervallumra készült. Az EU csatlakozás után mind a feladatokban, mind a lehetőségekben olyan, remélhetőleg kedvező változások következhetnek be az állami földtani feladatok terén is, melyek minden bizonnyal új koncepció elkészítését teszik szükségessé.

A GEOXXI-ben az általános célok mellett meghatároztuk a legfontosabb közigazgatási és közszolgálati feladatokat, valamint a 4 kutatási program alapelemét.

## KUTATÁSI PROGRAMOK

A középtávú koncepció szerint a kutatási tevékenységünk keretében a projektrendszer helyett a program-projekt rendszert vezetjük be, 4 programot indítunk, melyek biztosítják a programon belül induló projektek összehangolását.

Az Alapkutatási Program keretébe a tudományos munkák tartoznak, melyek megítélésénél a legfontosabb szempont a tudományos színvonal. A Térképezési Program, mint állami alaptévékenység a többi program számára biztosítja a kiindulást jelentő földtani és geofizikai alaptérképeket. Az Alkalmazott Földtani Kutatások Programja az alaptérképek feldolgozásával és kiegészítésével hoz létre a társatudományok és a közigazgatás számára térképváltozatokat. Az Ásványi Nyersanyag-kutatási Program keretében prognózisokat és nagy kockázatú nyersanyag kutatásokat készítünk elő.

## KÖZIGAZGATÁSI FELADATOK 2001-BEN

A hatósági, szakhatósági és szakvéleményező tevékenységünket a 132/1993. Kormányrendelet folyamatban lévő módosítása fogja majd meghatározni. E szerint várhatóan bővülni fog feladatkö-

rünk és a közigazgatási eljárásokban pontosításra kerülnek feladataink.

Új, korszerűbb módon készítjük a 2001. január 1-i ásványvagyon mérleget, adataink be fognak épülni a Kincstári Vagyon Igazgatóság nyilvántartási rendszerébe.

Szakmai előkészületeket teszünk a geotermikus energia nyilvántartására, s ha a feladatot jogszabállyal megkapjuk, akkor az ásványvagyon nyilvántartási rendszerébe illesztjük a geotermikus energiát is.

Belső szabályok alkotásával tovább folytatjuk a jogszabályokon alapuló hatósági eljárás és földtani feltételrendszer egységesítését.

Tovább építjük a Földtani Információs Rendszert.

Folyamatosan fejlesztjük adatállományainkat, adatbázisainkat. Kapszolódnak a kormányzati hálózathoz és a közigazgatás információs rendszeréhez.

A közérdekű adatok hozzáférési lehetőségét az informatika adta lehetőségekkel bővítjük.

## KUTATÁSI FELADATOK

A kutatási feladatok legfontosabb témája Magyarország földtani térmodelljének megalkotása. Ennek keretében a térinformatika adta lehetőségek kihasználásával elkészül az ország 3D földtani modellje különböző geológiai és geofizikai paraméterekre. Ezt a célt természetesen csak több év összehangolt munkájával és külső tudományos intézmények, tanszékek bevonásával érhetjük el. 2001-ben megtesszük ennek érdekében az első lépéseket a Magyar Állami Földtani Intézetben és az Eötvös Lóránd Geofizikai Intézetben egyaránt. Ez alapkutatási és térképezési projektek többsége ezt a célt szolgálja mindkét intézetnél.

Az Ásványi Nyersanyagkutatási Program keretében a terepi kutatás lehetőségének hiányában elkezdjük a nemfémes ásványi nyersanyagok korábbi prognózisainak felülvizsgálatát és kiegészítését az új eredményekkel. Projektet indítunk a geotermikus energia témakörében is elsősorban a meglé-

vő információk és feladatok számbavételére.

Az Alkalmazott Földtani kutatások témakörében kiemelt helyet kapott a természeti veszélyforrások kutatása és a régiók környezetföldtani komplex elemzése. Aktuális kérdéseket érintenek a hidrogeológiai modellezési projektjeink is.

## MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS

2000-ben mindhárom intézményben megkezdődött az ISO minőségbiztosítási rendszer bevezetése, 2001-ben a bevezetési folyamat befejeződik és az auditálás után elmondhatjuk, hogy intézeteink működése eleget tesz az ISO rendszer támasztotta követelményeknek.

## SZÉCHENYI TERV

A Széchenyi Terv meghirdetése után 5 program javaslatot tettünk a szerkesztők felé. Javasatainkat kedvezően fogadták, s ígéretet kaptunk arra, hogy beépítik a Terv végleges változatába.

Javaslatot tettünk egy építőanyag kataszter elkészítésére, regionális szakértői rendszer kialakítására, nemzeti elektronikus atlasz készítésére, a földtani veszélyforrások kataszterezésére és a geotermikus energia potenciál felmérésre. Az időközben elkészült Turizmusfejlesztési Program gyógy- és termálturizmus fejlesztési alprogramjához és a Vállalkozásérősítő Program kis- és középvállalkozás fejlesztési alprogramjához, illetve Befektetősztönzési célprogramjához a kapcsolatot megtalálható, s így lehetőség nyílik pályázatok beadására és terveink esetleges megvalósítására.

## TUDOMÁNY ÉS TECHNOLÓGIAPOLITIKA 2000

A fenti címmel készült el a kormány tudomány és technológiapolitikai alapelveit és cselekvési programját tartalmazó anyag. Eme célkitűzései megvalósulásuk esetén jelentősen javítanak a földtani kutatás helyzetét is. 5 kutatási és fejlesztési program indul. Ezek közül a 3. a környezetvédelmi és anyagtudományi kutatások programjához szorosan kapcsolódik intézeteink tevékenysége és prog-

ramjaik. A főbb kutatási és fejlesztési területek közül a környezetszennyező anyagok kikutatása, a természetes nyersanyagok hasznosítása, új hazai energiaforrások hasznosítása egyaránt tartalmaz földtani feladatokat, olyanokat, melyekkel most is foglalkozunk. A Széchenyi Terv és e cselekvési program támogatásával gyorsan és eredményesen megoldhatók lehetnek azok a projektek, melyeket a jelen költségvetési támogatás mellett csak részlegesen tudunk megoldani. \*

## KÖLTSÉGVETÉS

A Magyar Geológiai Szolgálat, és keretében működő Magyar Állami Földtani Intézet és Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet 2001. évre vonatkozó költségvetési javaslatát a Pénzügyminisztérium által kiadott "Tervezési körirat"-ban foglalt követelményrendszer alapján készítettük el. Eszerint:

- az intézményi bevételeket (az alaptevékenység keretében végzett szerződéses munkák bevételeit) a 2000. évi tervet 5 %-kal meghaladó mértékben terveztük;
- a személyi juttatások előirányzata éves szinten 5,35 %-kal nő úgy, hogy az állományban lévő alkalmazottak keresete átlagosan 7,5 %-kal emelkedik;
- a külső foglalkoztatottak juttatásai, a költségtérítések és szociális kiadások szintje változatlan marad;
- a 2001-re tervezett létszám a 2000. évi létszámmal viszonyítva 2 %-kal csökken, így az a következő: MGSZ-SZIG 113 fő, MÁFI 141 fő, MÁELGI 106 fő, összesen 360 fő;
- a dologi kiadások csak a saját bevételek növekményével emelkedhetnek.

Fentieknek megfelelően a 2001. évre vonatkozó saját bevételi előirányzat 1205,0 millió Ft, melynek teljesítése a tervezés időszakában rendelkezésre álló információk alapján nem valószínűsíthető. A bevétel szintje néhány nagy összegű megrendeléstől függ, amelyek elmaradása jelentősen befolyásolhatja a bevételi előirányzat teljesítését.

A személyi juttatások előirányzatának növelésére 31,8 millió forintot kaptunk.



Az MGSZ 2001. évi tervének megvitatása a Tudományos Tanács ülésén



Az MGSZ 2001. évi tervének megvitatása a Földtani Tanács ülésén

# A FÖLDTANI KÖRNYEZETBE TÖRTÉNŐ HULLADÉK ELHELYEZÉS EURÓPAI UNIÓS KÖVETELMÉNYEI

Dr. Hámos Tamás (MGSZ)

## BEVEZETÉS

A földtudományi szakembereknek különlegesen fontos feladata, hogy mint a hulladékciklus mindkét végén (nyersanyag kutatás  $\Rightarrow$  hulladék elhelyezés) szakmailag érintettek, az Európai Unió előírásait pontosan ismerjék. Jelen dolgozatban, tekintettel Magyarország előrehaladott Európai Unió-s csatlakozási programjára, a földtani környezetbe történő hulladék elhelyezést tekintjük át a 1999/31/EK Tanácsi Direktiva alapján. A szerző kötelessége felhívni a figyelmet, hogy az itt közölt jogszabály ismertetés csak átnézetesnek tekinthető, azaz adott hulladék és lerakó típusra vonatkozó egyedi tervezéseknél illetve a jogvitákban elkerülhetetlen a joganyag hiteles fordításának megismerése.

A szerző köszönetét fejezi ki Markó Csabának a lektori feladat lelkiismeretes ellátásáért.

## A HULLADÉKGAZDÁLKODÁST SZABÁLYOZÓ "ACQUIS COMMUNITAIRE"

Az Unió hulladékgazdálkodást szabályozó közösségi joganyag közel ötven, különböző szintű jogszabályból áll. A közösség hulladékgazdálkodási politikáját és stratégiáját a 97/C 76/01 és a 90/C 122/02 Tanácsi Állásfoglalások, valamint a SEC(89)934 és COM(96)399 Bizottsági beszámolók rögzítik. A legalapvetőbb keretszabály a többször módosított 75/442/EGK Tanácsi Irányelv a hulladékokról. Ez és a 91/156/EGK Tanácsi Irányelv általi módosítása előírja, hogy a hulladék-hasznosítás és -ártalmatlanítás az emberi egészség és a környezet károsítása nélkül történjen és megtiltja az engedély és ellenőrzés nélküli lerakást illetve környezetbe juttatást. A direktiva meghatározza a hulladék, az ártalmatlanítás, hasznosítás fogalmát, valamint megteremt a szabályozás alapjait. A főbb alapelvek szerint a tagországoknak törekedni kell a hulladékketkezelés megelőzésére, csökkentésére, keresni kell a hasznosítás lehetőségeit. A javasolt megoldások között hátul szerepel az energianyerés nélküli égetés és lerakóhelyek létesítése. A tagországoknak hulladékgazdálkodási tervet kell készíteni, mely felöleli a teljes hulladékciklusra vonatkozó terveket, a felügyelethez szükséges hatósági engedélyezési rendszert és a hulladékgazdálkodásra szakosodott vállalatokat.

Egyes, gyűjtéssel és szállítással kapcsolatos tevékenységek nem engedélykötelesek, azonban regisztrálni és dokumentálni ezeket is kell.

A fenti direktívát kiegészítő 94/3/EK Bizottsági Határozat, amely Európai Hulladékkatalógus néven vált ismertté, felsorolja az egyes hulladéktípusokat a teljesség igénye nélkül. Az irányelvet 2002. január 1-i hatállyal ki fogja váltani a 2000/532/EK bizottsági határozattal kihirdetett új, kibővített és pontosított hulladéklista. A 96/350/EK Bizottsági Határozat a IIA (ártalmatlanítási eljárások) és IIB (hasznosítási eljárások) mellékleteket módosította.

Az Unió külön keretjogszabályban rendelkezik a veszélyes hulladékokról. A legkorábbi vonatkozó jogszabály a 78/319/EGK Tanácsi Irányelv. Tizenhat évet kellett várni a az ezt felváltó 91/689/EGK Tanácsi Irányelvre, mely azokat az intézkedéseket sorolja fel, amelyeket a veszélyes hulladékok tekintetében a hulladékgazdálkodási keretirányelven túlmenően kell megtenni. Az Irányelv III. melléklete megadja a hulladékot veszélyessé minősítő tizennégy jellemzőt, a II. melléklet az ilyen hulladék veszélyes alkotóit (51 félélt), a I. melléklet pedig a két fenti feltétel teljesülésével minősített veszélyes hulladékokat eredetük és jellegük szerint listázza, szám szerint 40-et. A veszélyesség meghatározásánál utal azokra a vizsgálati eljárásokra, amelyeket a 79/831/EGK Tanácsi Irányelvvel módosított 67/548/EGK Tanácsi Irányelv szabályoz a veszélyes anyagok osztályozásával, csomagolásával, címkézésével kapcsolatban. Ezt kiegészítendő a 94/904/EK Tanácsi Döntés a veszélyes hulladékok tételes felsorolását adja. (A 2000/532/EK határozat ezt is helyettesíteni fogja.)

A fenti, 94/31/EK Tanácsi Irányelvvel módosított 91/689/EGK Tanácsi Irányelv előírja, hogy a tagországok dolgozzanak ki külön tervet a veszélyes hulladékokkal kapcsolatban, vagy az általános hulladékgazdálkodási terv részeként. Általános követelmény a veszélyes hulladékok naprakész nyilvántartása, a megfelelő csomagolás és címkézés, a más hulladékokkal való keveredés kizárása. Központi adatbankot kell felállítani, mert csak így biztosítható az adatszolgáltatás az EU Bizottságra felé a veszélyes hulladék gazdálkodásról és az ártalmatlanítás, hasznosítást végző vállalatokról. A hulladékok csomagolásáról, szállításáról, ártalmatlanításáról és az adatszolgáltatásról külön jogszabályok rendelkeznek, melyeket itt nem részletezünk.



Az uniós jog a hulladékok ártalmatlanításához sorolja a földtani szempontból legérdekesebb hulladék-elhelyezést. A hulladékok lerakásáról az 1999. április 28-án elfogadott 99/31/EK Tanácsi Irányelv rendelkezik ("Council Directive on the landfill of waste"). Az irányelv szigorúbb ellenőrzést irányoz elő egy részletes engedélyeztetés keretében. A javaslat célja, hogy kevesebb hulladék kerüljön a lerakóhelyekre szigorúbb normák mellett. A lerakási díjnak magában kell foglalnia a lerakó bezárásának, rekultivációjának, sőt a 30 éves utólagos megfigyelési időszak költségeit is. Azon célból, hogy az Uniónak csökkenjen a metán-kibocsátása, a jogszabály szigorúan csökkentti a biológiailag lebontható szerves hulladékok részarányát a lerakókban.

Az irányelv húsz cikkelyből (paragrafusból) és három mellékletből áll. Az EU jogszabályokban szokásosnál is hosszabb háromoldalas preambulum után tizennyolc fogalom definícióját adja meg az irányelv. A "hulladék" és "veszélyes hulladék" fogalmánál visszautalt más EU keret szabályokra, míg a "települési hulladék"-ot lényegében a háztartási hulladéknak felelteti meg, ideértve mindazon más eredetű hulladékot is, mely természetében és összetételében hasonló a háztartási hulladékhöz. Megkülönbözteti az "inert hulladék"-ot is, mely nem lép semmilyen kémiai, fizikai, biológiai kölcsönhatásba környezetével és nem szennyezi azt. A "földkitöltés" ("landfill") fogalma magában foglalja a felszíni és a felszín alatti elhelyezést egyaránt, nem ideértve az átmeneti (rövidebb mint egy év) lerakást, de külön kategóriát jelent a mélyszinti üregekben (bányákban) történő "állandó tárolás".

A tervezet a harmadik cikkelyben adja meg azokat az eseteket amelyekre nem vonatkozik a jogszabály tárgyi hatálya. Ilyen a szennyvíziszap mezőgazdasági területen történő elhelyezése, felhasználása, a másutt hasznosítható inert hulladék, a vízkötrési iszap, szennyezetlen talaj-deponiák, bányászati inert meddők. Speciális kivételek a 15 000 tonnánál kisebb kapacitású települési vagy inert hulladék lerakóval rendelkező szigetek, és az elszigetelt települések (kevesebb mint 500 lakos, nehezen járható bekötő út, 50 km-nél távolabb van nagyvárostól) saját kommunális lerakói. Egyes esetekben a tagállamok további egyedi könnyítéseket alkalmazhatnak az irányelv előírásaival szemben. A 4. cikkely szerint a földtani elhelyezésnek három típusa van:

- veszélyes hulladék elhelyezése,
- nem-veszélyes hulladék elhelyezése,
- inert hulladék elhelyezése.

Külön részletezi az irányelv azokat a hulladékokat, melyeket nem lehet lerakással ártalmatlanítani. Ilyen a folyékony hulladék, a 91/689/EGK Tanácsi Irányelv III. melléklete szerinti robbanásveszélyes, korrozív, oxidatív és éghető hulladékok; a fertőző környezeti hulladékok, a használt gumibroncsok. Jelentős hangsúlyt kap a lerakott hulladék biológiailag lebontódó szervesanyag-tartalma, melyet 2006-ig fokozatosan az 1995-ös bazisevhez képest 75 %-ára, 2016-ig 35 %-ára kell csökkenteni. Tudományos szempontból ez a rendelkezés megkérdő-

jelezhető, hiszen a biológiailag lebontható szerves anyag lebontásakor szén-dioxid, kén-hidrogén, metán és más szénhidrogén gázok jönnek létre, a lerakás legfeljebb csak ezek részarányát illetve a folyamatok idejét változtatja meg.

A hetedik cikkely foglalkozik az engedélyezési sémával. Eszerint a kérelem minimális tartalma: a kérelmező vagy működtető megnevezése, a hulladék típusa és mennyisége, a lerakó kapacitása, geológiai és hidrológiai leírása, a szennyezés megelőzés módszerei, a működtetés és bezárás tervai, a monitoring és ellenőrzési rendszer leírása és a pénzügyi garanciák bemutatása.

Az irányelv 11-14. cikkelyei részletes szabályozást adnak a hulladék befogadás kritériumairól, a működés közbeni ellenőrzésről és monitoringról, valamint a bezárás engedélyezési eljárásáról. A monitoring adatait legalább éves gyakorisággal le kell adni az érintett hatóságoknak, de szennyezés észlelése esetén azonnal értesíteni kell azokat. A már működő lerakó üzemeltetőjének a hatálybalépést követően egy éven belül jelentést kell az illetékes hatósághoz beterjesztieni a direktívában foglaltak és a lerakó helyzetének megfelelőségéről, majd meg kell kezdeni a szükséges intézkedéseket a hiányosságok mielőbbi felszámolására. Ha ez 2010-ig nem oldható meg, akkor a lerakót be kell zárni. A 15. cikkely tartalmazza a tagállamok jelentési kötelezettségeit a végrehajtás helyzetéről és a nemzeti stratégia kidolgozásáról. Az utolsó cikkelyek a Bizottság eljárását és az átmeneti illetve hatálybalépéstől rendelkezéseket tartalmazzák. A hatályba lépés a hivatalos közlés dátuma, vagyis 1999. július 16-a. A tagállamoknak két éven belül kell az irányelv előírásait nemzeti szabályozásukba átvetetni.

A jogszabály földtani szempontból legfontosabb része az *I. Melléklet*, mely a mindhárom típusú lerakóra vonatkozó követelményeket fogalmaz meg. A hely kiválasztás szempontjai között, a település-rendezési-építészeti szempontok mellett kiemelt helyen szerepelnek a földtani, hidrogeológia adottságok, a felszín alatti vizek, a felszínmozgás-veszély, a felszínülledés, árvíz-veszély ezek számszerűsített vagy részletesebb előírása nélkül. Két fejezet foglalkozik a vizek és a talaj (inkl. kőzet) védelmével. A lerakót védeni kell a felszíni és felszín alatti vizek behatolása ellen, a lerakóból ennek ellenére kiszivárgó vizeket azonban gyűjteni és kezelni kell. Ez alól csak az inert hulladék lerakója a kivétel. A védelmet a földtani gát és a fekt., fedő műszaki gátak (szigetelőréteg) együttesen biztosítják. A földtani gát a lerakó alatti és a környezetben (oldalon) lévő kedvező földtani és hidrogeológiai adottságú összlet. Ennek permeabilitása és vastagsága tekintetében fogalmazódik meg számszerű követelmény:

- veszélyes hulladék lerakónál:  $k < 1.0 \times 10^{-9}$  m/s; vastagság  $> 5$  m,
- nem-veszélyes hulladék lerakónál:  $k < 1.0 \times 10^{-9}$  m/s; vastagság  $> 1$  m,
- inert hulladék lerakónál:  $k < 1.0 \times 10^{-7}$  m/s; vastagság  $> 1$  m.

A permeabilitási koeficiens meghatározásának módjára a Bizottság a jövőben dolgoz ki egységes irányelvet. A földtani gát mesterseges is feljavít-



ható a védelem fenti szintjére, de a mesterséges szivárgó vastagsága nem lehet kevesebb mint 0.5 m.

Külön táblázat részletezi a szivárgó rendszer és a műszaki védelem elemeit a veszélyes és a nem-veszélyes hulladékok lerakókra. Mindkét típusnál szükséges a mesterséges fenékbőrtetés, és a 0.5 m-nél vastagabb szivárgó réteg. Ezek alól indokolt esetben a hatóságok eltérést engedélyezhetnek. A lerakó felszíni védelmére csak a hatóság külön előírására követelhető meg. Ehhez ajánlásként írja elő a melléklet a gázszivárgó réteget (kivéve a veszélyes hulladéknál), a mesterséges szigetelő borítást (kivéve a nem-veszélyes hulladéknál), az impermeábilis ásványi réteget, a vízszivárgó réteget (>0.5 m), és a termőföld fedést (>1 m). A biológiailag bomló szerves anyag lerakásánál kötelező a keletkező gázok összegyűjtéséről gondoskodni. A gyűjtött gáz helyben elégetendő, amennyiben nem használják energetikai célra. A lerakó mechanikai stabilitására külön figyelemmel kell lenni, ideértve főként a kedvezőtlen geomorfológiai és közettani adottságokból fakadó földcsuszamlások által a műszaki védelem elemeiben okozott kár kockázatát. Övintézkedéseket kell tenni továbbá a bűz kibocsátás, a szél erózió, az fauna megtelepedése és a tüzek ellen. A lerakót az üzemi órákon kívül zárva kell tartani és általában védeni kell az illetéktelen behatolástól.

A II. Melléklet teljes egészében a hulladék befogadás kötelező és ajánlott követelményrendszerét taglalja, valamint a minősítés és az ellenőrzés elemeit, pontosabban megadja azokat a jogalkotási felhatalmazásokat, melyeknek részletezni kell majd ezeket. A hulladékleltézési szempontok között szerepel a hulladék általános összetétele, a szerves anyag mennyisége, illetve biodegradációs képessége, egyes káros és veszélyes összetevők, illetve oldhatóságuknak, továbbá oldatuknak határértéke, ökotoxikológiai tulajdonságai. A hulladékbefogadásra és vizsgálatra hasonlóan általános fogalmakat fogalmaz meg az irányelv, itt is további részszabályozás megalkotását írja elő.

A földtudományi szakemberek számára ennél jóval fontosabb a működés felügyeletét, a monitoro-

zás részleteit és a bezárást valamint az azt követő időszak tennivalóit taglaló III. Melléklet. A monitorozás fő célja vizsgálni, hogy

- a tényleges hulladék minőségében egyezik az engedélyezettel,
  - a lerakóban zajló folyamatok megfelelnek a tervezettnak,
  - a környezetvédelmi rendszer a tervezettnak megfelelően működik,
  - és az engedélyben foglaltak teljesülnek.
- A vizsgálati szükséges paraméterek a következők:
- meteorológiai adatok (csapadék, hőmérséklet, szél, párolgás, légnedvesség);
  - emissziós adatok (víz és gáz fázisok vizsgálata az ISO 5667-2 szerint);
  - felszín alatti vizek;
  - a hulladék test alakja és összetétele.

A lerakó környezetében lévő felszíni vizek megfigyelésére legalább két monitoring környezetében lévő telepítendő, az áramlási iránynak megfelelően a lerakó két ellentétes oldalán. Ugyancsak rendszeresen vizsgálni kell az összegyűjtött szivárgó vizeket, minden egyes kibocsátási ponton. A működés során a folyadékok mennyisége havonta, minősége három havonta, a felszíni vizek három havonta, a gázok havonta vizsgálandók. A gáz mintavételt a lerakó minden kazettájában el kell végezni. A bezárás után az intézmények megfigyelés során mindez félévente vizsgálandó.

A felszín alatti vizek védelme érdekében legalább három monitoring kút telepítendő a lerakó kialakítása előtt (egy a vízmozgás iránya felől, kettő a kilépő oldalon), a vízszint félévente mérendő, a vízminőséget a terület adottságaitól függő gyakorisággal és összetevőkre. A beavatkozási határértéket az engedélyben kell meghatározni, az alapállapot figyelembe vételével. A hulladéktest, illetve a bezárás után az egész lerakó alakváltozásait, súlyledését, víztelítettségét, összetételét, éves gyakorisággal kell vizsgálni és rögzíteni.

A jogszabályi szövege a <http://europa.eu.int/eur-lex> honlapról ingyenesen letölthető.

## JOGI TALLÓZÓ

Dr. Udránszky Kornélia (MGSZ)

Megjelent a földművelésügyi és vidékfejlesztési miniszter 85/2000. (XI.8.) FVM rendelete a telekalakításról

(MK. 109. szám/2000.)

Módosította a 11/2000. (XI.10.) KöViM rendelet a radioaktív anyagok szállításáról, fuvarozásáról és csomagolásáról szóló 14/1997. (IX.3.) KHVM rendeletet.

(MK. 110. szám/2000.)

2000. december 23-án került kihirdetésre a 239/2000. (XII.23.) Korm.rendelet a bányatavak hasznosításával kapcsolatos jogokról és kötelezettségekről

(MK. 129. szám/2000.)

Megjelent a veszélyes anyagokkal és a veszélyes készítményekkel kapcsolatos egyes eljárások, illetve tevékenységek részletes szabályairól szóló 44/2000. (XII.27.) EüM rendelet.

(MK. 133. szám/2000.)

A környezet védelmének általános szabályairól szóló

1995. évi LIII. törvényt módosította a 2000. évi CXXIX. törvény.

(Kódexpressz 452. szám/2001.)

Módosította a 2000. évi CXXXIII. törvény a természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvényt.

(Kódexpressz 452. szám/2001.)

Hatálybalépést 2001. január 1-en a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény módosítása.

(Kódexpressz 452. szám/2001.)

A 2000. évi CXXXIII. törvény módosította az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvényt.

(Kódexpressz 452. szám/2001.)

A hulladékgazdálkodásról szóló 2000. évi XLIII. törvényt módosította 2001. január 1-i hatállyal a 2000. évi CXXXIII. törvény.

(Kódexpressz 452. szám/2001.)



## **TÁJÉKOZTATÓ A FÖLDTANI SZAKÉRTŐI ENGEDÉLYEKRŐL**

A Magyar Geológiai Szolgálatról (MGSZ) szóló 132/1993. (IX. 29.) Korm. rendelet 7. §-a szerint az MGSZ adja ki a földtani szakértői engedélyeket, és vezeti a földtani szakértők nyilvántartását. A szakértői engedély kérelmének benyújtását, megadásának, illetve visszavonásának feltételeit, a szakértő működésének általános előírásait a többszörösen módosított 24/1971. (VI. 8.) Korm. rendelet szabályozza.

A szakértői tevékenységre jogosító engedélyt az MGSZ Szakhatósági Főosztályán beszerezhető adatlapon lehet kérvényezni (1440 Budapest, Pf. 17), a kérvényhez mellékelni kell

- szakmai életrajzot, publikációs jegyzéket;
- 3 hónapnál nem régebbi erkölcsi bizonyítványt;
- befizetést igazoló csekkszelvényt (a csekk az adatlappal együtt igényelhető, az engedély díja szakterületenként 500,- Ft);
- szakértői engedélyenként 100,- Ft-os okmánybélyeget;
- nyilatkozatot szakértői névjegyzékben történő megjelenés hozzájárulásáról.

A szakértői tevékenység vonatkozásában a földtant hét szakterületre bontottuk. Minden szakterületre önálló szakértői engedélyt adunk ki; ezekből egyidejűleg több is kérvényezhető.

Felhívjuk az érintettek figyelmét arra, hogy a 203/1998. (XII. 19.) Korm. rendelet 8. § (1) bekezdése és 34. § 8. pontja szerint kutatási zárójelentés aláírására

- szilárd ásványi nyersanyag kutatásánál csak a "03/Szilárd ásványi nyersanyagok földtana";
  - szénhidrogén, széndioxid és geotermikus energia kutatásánál csak a "04/Szénhidrogénföldtan és mélységi vízföldtan"
- szakterületre vonatkozó engedély jogosít.

A következőkben szakterületenkénti bontásban felsoroljuk a 2000. december 20-án érvényes engedéllyel rendelkező földtani szakértőket. A szakértői névjegyzék olvasható az MGSZ internetes oldalain is, [www.mgsz.hu](http://www.mgsz.hu) címen.

Ez a tájékoztató a jelenleg érvényes jogszabályok alapján készült. A szakértői működéssel kapcsolatos egyes kérdések szabályozásáról szóló, jelenleg is hatályos 24/1971. (VI. 8.) Kormányrendelet alapján a tudományos fokozattal rendelkező személyek – külön engedély nélkül – a szakértői címet használhatják, szakértőként működhetnek. Konkrét megkeresés alapján őket is szerepeltetjük a szakértői listán.

*Rezessy Géza, Bodor Katalin  
(MGSZ)*

Az általános földtan témakörére szerzett szakértői jogosultság felhatalmaz:

1. üledékföldtani, öslénytani, rétegtani vizsgálatokra és értékelésekre;
2. ásványtani, kőzettani, geokémiai vizsgálatokra és értékelésekre;
3. tektonikai felvételekre és értékelésekre;
4. földtani térképezésre és térképszerkesztésre, az ezekhez szükséges felszíni feltárások és mélyfúrások anyagvizsgálatára, véleményezésére, összefoglaló értékelésekre;
5. képződményenkénti, előfordulásonkénti vagy regionális földtani tanulmányok és jelentések készítésére és véleményezésére;
6. ásványi nyersanyag lelőhelyek (szilárd, szénhidrogén stb.), felszín alatti vizek földtani viszonyainak elemzésére, szintézisére;
7. agrogeológiai, természet- és környezetvédelmi földtani feladatok megoldására.

NÉV	ÉRVÉNYES	LAKCÍM
Ajtayné Csillag Éva	2002. IX. 5.	7100 Szekszárd, Kadarka u. 21.
Baksa Csaba dr.	2001. V. 3.	1148 Budapest, Kaffka Margit u. 2b.
Balázs Endre dr.	2004. VIII. 25.	1021 Budapest, Szerb Antal u. 9/A.
Bálint Gábor	2002. II. 19.	1113 Budapest, Bartók Béla út 106-110. A/B.
Balla Zoltán dr.	2004. VI. 9.	1118 Budapest, Kelenhegyi út 81.
Barabás Andor dr.*	flyamatos	7633 Pécs, Hajnóczy József u. 1.
Barabás András dr.-né	2002. IX. 23.	7633 Pécs, Hajnóczy József u. 1.
Barabás András	2001. XI. 25.	7673 Kővágószőlős, Arany János u. 2/A.
Bariczáné Szabó Szilvia	2004. I. 21.	2840 Oroszlány, Bánki Donát u. 39.
Bérczi István dr.	2004. VIII. 25.	1111 Budapest, Budafoki út 34/C.
Bihari Dániel	2002. XI. 25.	8229 Paloznak, Zrínyi u. 014/4.
Bognár László dr.	2001. XII. 9.	1071 Budapest, Damjanich u. 26/B.
Boldizsár István	2002. II. 12.	9400 Sopron, Gyóni Géza u. 3.
Böröczky Tamás	2003. XII. 22.	8300 Tapolca, Egy József u. 7/A.
Budai Tamás dr.	2005. II. 1.	1121 Budapest, Rácz Aladár köz 162/7.
Budinszkyné Szentpétery Ildikó dr.	2001. VI. 6.	2233 Ecsér, Petőfi u. 14.
Chikán Géza dr.	2001. III. 19.	1173 Budapest, Újlak u. 70.
Chikán Géza dr.-né	2001. III. 19.	1173 Budapest, Újlak u. 70.
Csalagovits Imre dr.	2003. X. 2.	1077 Budapest, Dohány u. 30/A.
Csató István dr.	2004. VIII. 25.	2890 Tata, Komáromi út 38/C.
Cserepes Lászlóné dr.Meszéna Bernadette	2004. VIII. 25.	1125 Budapest, Dózsárok u. 49/B.
Cserny Tibor	2002. X. 17.	1051 Budapest, Nádor u. 19.
Csicsák József	2002. XII. 22.	7636 Pécs, Fáy András u. 36.
Csillag Gábor dr.**	2004. XI. 22.	1143 Budapest, Stefánia út 14.
Csillag János dr.	2004. XI. 22.	1203 Budapest, Topánka u. 4.
Csima Kálmán	2002. X. 8.	1095 Budapest, Boráros tér 6.
Csörgei József	2001. I. 29.	1014 Budapest, Országház u. 6.
Dankó Zsolt	2001. V. 3.	2890 Tata, Mező Imre u. 28.
Don György	2002. II. 14.	1034 Budapest, Zápor u. 15/B.
Drazsák Lajos	2003. X. 29.	3068 Mátraszőlős, Hévíz u. 5.
Dudko Antonina	2003. IV. 17.	1118 Budapest, Kelenhegyi út 81.
Dukán József	2004. X. 4.	8409 Úrkút, Erdő u. 8.
Emszt Gyula	2001. V. 3.	1221 Budapest, Ják u. 37/B.
Farkas Sándorné dr.*	flyamatos	8300 Tapolca, Kazinczy tér 7/407.
Fogarasi Attila	2004. X. 25.	1031 Budapest, Örlő u. 5.
Földessy János	2001. VII. 2.	1031 Budapest, Lőpormalom u. 9.
Földessy Jánosné Járányi Klára	2001. VII. 2.	1031 Budapest, Lőpormalom u. 9.
Futó János	2003. IX. 29.	8420 Zirc, Péch Antal u. 2/B.
Galicz Gergelyné dr.	2004. VIII. 25.	5000 Szolnok, Bajcsy-Zsilinszky u. 3.
Geiger János dr.	2004. VIII. 25.	6725 Szeged, Honti Ferenc u. 22/A.
Gombor László	2002. II. 19.	7632 Pécs, Erika u. 5.
Gondár Károly	2001. X. 25.	2051 Bátorbágy, Szabadság út 24/B.
Gondárné Sűregi Katalin	2001. X. 25.	2051 Bátorbágy, Szabadság út 24/B.
Gyalog László	2005. V. 31.	1112 Budapest, Törökbalint út 58/B.
Gyarmati György	2003. I. 29.	2510 Dorog, Schmidt S. ltp. 46.
Gyarmati János	2004. X. 25.	6120 Kiskunmajsa, Kollégium köz 3.
Halmai János dr.	2005. V. 11.	1041 Budapest, Nyár u. 26.

Megjegyzés:

\* tudományos fokozat alapján

\*\* munkahelyi cím

Hámorné Vldó Mária dr.*	folyamatos	1148 Budapest, Adria sétány 8/B.
Hámos Gábor	2001. XII. 1.	7636 Pécs, Tildy Zoltán u. 35.
Hargitai Róbert dr.	2005. III. 22.	8000 Székesfehérvár, Rigó u. 10.
Hernády László	2003. V. 15.	8100 Várpalota, Loncsosi u. 28.
Hidas János dr.	2003. IV. 9.	1136 Budapest, Hegedűs Gyula u. 21.
Hivesné dr. Velledits Felicitász	2004. VIII. 25.	2120 Dunakeszi, Veres P. u. 4.
Horváth Adorján dr.	2001. X. 25.	1087 Budapest, Százados út. 29-31/C.
Horváth János	2003. IV. 3.	1121 Budapest, Kázmér u. 24/A.
Horváth Zoltán András, dr.	2005. V. 30.	1031 Budapest, Vízmolnár u. 37.
Horváthné Korom Zita	2003. XI. 17.	9476 Zsira, Locsmándi u. 8.
Ivancsics Jenő	2001. XII. 10.	9400 Sopron, Pázmány Péter u. 5.
Józsa Gábor	2003. IX. 22.	3100 Salgótarján, Szeder köz 1.
Kaiser Miklós dr.	2004. IV. 7.	1182 Budapest, Tarkó u. 16.
Kaszap András dr.	2005. VII. 11.	1034 Budapest, Nagyszombat u. 25.
Klss Balázs dr.	2004. VIII. 25.	6723 Szeged, Szakolcai u. 23.
Kiss József dr.	2005. XII. 7.	7628 Pécs, Óvoda u. 3.
Knauer József dr.*	folyamatos	1082 Budapest, Baross u. 110.
Koch László	2001. XII. 1.	7624 Pécs, Szigeti út 4/B.
Koncz István	2004. VIII. 25.	8800 Nagykanizsa, Attila u. 12.
Konrád Gyula	2001. I. 30.	7678 Abaliget, Kossuth u. 124.
Konrád Gyuláné	2001. I. 30.	7678 Abaliget, Kossuth u. 124.
Kovács Endre	2004. VI. 9.	7625 Pécs, Surányi Miklós u. 23.
Kovács Gábor dr.	2004. II. 17.	1113 Budapest, Kökörcsin u. 4.
Kovács József dr.	2005. III. 22.	1191 Budapest, Ady Endre út 74.
Kovács Lajos dr.	2004. IV. 7.	2120 Dunakeszi, Barátság út 20.
Kovács-Pálffy Péter dr.	2002. II. 14.	1034 Budapest, Kenyeres u. 30.
Kováts András László	2001. X. 25.	3200 Gyöngyös, Dobó István u. 34.
Kövesi Gábor	2002. II. 14.	1093 Budapest, Kőraktár u. 10.
Kraft János	2001. XII. 10.	7624 Pécs, Alkotmány u. 51.
Kuti László dr.	2005. VII. 11.	1143 Budapest, Ilka u. 36.
Latrán Béla	2001. VIII. 7.	3530 Miskolc, Toronyalja u. 47.
Leél-Össy Szabolcs	2001. IX. 23.	1015 Budapest, Baththyány u. 53.
Liptai Edit	2002. II. 19.	1158 Budapest, Dregelyvár u. 5.
Lonsták László	2002. VI. 24.	3100 Salgótarján, Játszó u. 6.
Magyar Imre dr.	2004. VIII. 25.	2120 Dunakeszi, Vajda János u. 15.
Magyari Árpád dr.	2001. IX. 2.	2100 Gödöllő, Szabadka u. 2/A.
Margitcsné Sipőtz Éva	2004. VIII. 25.	1126 Budapest, Dolgos u. 17.
Mátrefi Tibor	2004. VI. 9.	8220 Balatonalmádi, Baross Gábor u. 50.
Máthé Zoltán	2001. XII. 10.	7632 Pécs, Anikó u. 4.
Matyí-Szabó Ferenc dr.	2004. III. 18.	8000 Székesfehérvár, Ady Endre u. 6.
Mensáros Péter	2001. XII. 10.	2094 Nagykovácsi, Petőfi Sándor u. 19.
Miklós Gábor dr.	2003. X. 6.	3529 Miskolc, Sályi István u. 12.
Milota Katalin dr.	2004. VIII. 25.	1039 Budapest, Himző u. 12.
Molnár Tibor	2004. I. 27.	2067 Székesfehérvár, Gyöngyvirág út 21.
Nagy Béla dr.	2004. I. 17.	1088 Budapest, Knidy Gyula u. 17.
Nagy Géza	2004. I. 27.	1147 Budapest, Czobor u. 83.
Nagy László	2001. IX. 2.	1033 Budapest, Reviczky ezredes u. 8.
Németh Imre	2004. VIII. 25.	8800 Nagykanizsa, Hunyadi u. 24.
Nusszer András	2004. VIII. 25.	1139 Budapest, Úteg u. 24.
Oravecz János, dr.	2005. V. 30.	1021 Budapest, Hűvösvölgyi út 74.
Paál Gábor	2002. VIII. 5.	7627 Pécs, Meszes-dűlő 7/A.
Pap Sándor	2002. XII. 22.	5008 Szolnok-Szandaszőlős, Wittmann Viktor u. 28.
Papp Péter	2001. III. 20.	1111 Budapest, Fehérvári út 7.
Pelikán Pál	2001. X. 18.	1123 Budapest, Győri út 12.
Pentelényi László**	2002. IX. 1.	1143 Budapest, Stefánia út 14.
Pozsgai János	2003. II. 28.	9400 Sopron, Panoráma u. 12.

Rakovits Zoltán Gyula dr.	2003. V. 15.	4024 Debrecen, Klapáda u. 4.
Révész István dr.	2004. VIII. 25.	6723 Szeged, Budapesti krt. 28/B.
Rotárné Szalkai Ágnes	2005. V. 30.	1037 Budapest, Zay u. 14.
Sámsón Margit	2001. IX. 27.	7635 Pécs, Középdéldőlő út 69.
Scharek Péter dr.	2005. V. 11.	1162 Budapest, Szent korona u. 183.
Síkhegyi Ferenc	2004. III. 22.	1025 Budapest, Csalán út 20/A.
Simon Ernő	2004. VIII. 25.	1039 Budapest, Bálint György u. 12.
Sóki Imre	2003. III. 5.	2800 Tatabánya V., Ifjúmunkás út 23.
Somlai Ferenc	2002. XI. 28.	1047 Budapest, Báthori u. 21/A.
Sőreg Viktor	2004. X. 25.	5000 Szolnok, Konstantin út 15.
Szabó Csaba dr.	2005. X. 12.	1136 Budapest, Balzac u. 40/B.
Szabó Gyula	2005. III. 22.	2030 Érd, Torockói u. 30.
Szécsiné Buda Anna	2005. III. 22.	5000 Szolnok, Bercsényi u. 11.
Széles Lajos	2002. XII. 1.	2840 Oroszlány, Gönczi Ferenc u. 22/4.
Szentgyörgyi Károly dr.	2004. VIII. 25.	1039 Budapest, Himző u. 12.
Szilágyi Imre	2004. X. 25.	2040 Budaörs, Kertész u. 22/1.
Szurkos Gábor	2005. IX. 11.	1181 Budapest, Kossuth L. u. 101/A.
Szurominé Korecz Andrea	2004. VIII. 25.	1194 Budapest, Brassó u. 23.
Tamás Károly	2003. IV. 24.	1113 Budapest, Ága u. 6.
Tarnóczy Ferenc	2001. IX. 2.	1221 Budapest, Kátiya u. 9.
Tompa László	2001. IV. 18.	2120 Dunakeszi, Krajcár u. 2.
Tóth Ákos	2004. VIII. 25.	1112 Budapest, Gulyás u. 2/A.
Tóth Imre	2005. V. 11.	8200 Veszprém, Kankalin u. 1/A.
Tóth József	2002. XII. 1.	2800 Tatabánya, Gál István ltp. 714.
Tóth Kálmán	2004. III. 22.	8220 Balatonalmádi, Móra Ferenc u. 5.
Turtegin Elek	2004. X. 25.	1035 Budapest, Raktár u. 39-41/D.
Varga Ferenc Illés	2004. I. 17.	1134 Budapest, Angyal földi út 31.
Vatai József**	2001. III. 26.	1143 Budapest, Stefánia út 14.
Veres Lajos	2004. II. 17.	3521 Miskolc, Nyíreg u. 3.
Vörös István dr.	2004. III. 22.	1221 Budapest, Regényes u. 5.
Zelenka Tibor dr.	2001. I. 30.	2038 Söskút, Vida u. 9.
Zentay Tibor dr.*	folyamatos	6723 Szeged, Malom u. 3.
Zsombok István	2003.V. 27.	1084 Budapest, Nagylétfalu u. 12.

## 02 / GEOFIZIKA

A geofizikai szakértői tevékenység kiterjed:

1. egyes geofizikai (felszíni, illetve mélyfúrás) mérések tervezésére, a mérések végrehajtására, feldolgozására, kiértékelésére és földtani-geofizikai elemzésére;
2. komplex, több geofizikai kutatási módszert alkalmazó kutatások tervezésére, kutatási tervek bírálatára, az eredmények földtani-geofizikai elemzésére és értékelésére;
3. egyes geofizikai műszerek fejlesztésére, építésére, hitelesítésére;
4. a geofizikai mérések végrehajtásának műszaki ellenőrzésére.

NÉV	ÉRVÉNYES	LAKCÍM
Ábele Ferenc	2004. VIII. 25.	8800 Nagykanizsa, Felsőerdő u. 30.
Albu István	2004. I. 21.	1165 Budapest, Hunyadvár u. 41/C.
Andó Ildikó	2004. X. 25.	1035 Budapest, Szellő út 8.
Berecz Ferenc	2004. VIII. 25.	8800 Nagykanizsa, Olaj u. 23.
Berta Zsolt	2002. VIII. 5.	7634 Pécs, Zsongorkő u. 7.
Bodri Gyula	2004. III. 16.	8200 Veszprém, Endrődi út 51.
Császár János	2004. VIII. 25.	8800 Nagykanizsa, Hunyadi út 29/B.
Dávid Gyula	2004. VIII. 25.	1118 Budapest, Háromszék u. 28.
Dezskyné Lőrincz Karalán	2001. VI. 26.	1145 Budapest, Columbus u. 65/A.
Dienes Endre	2001. X. 18.	3524 Miskolc, Adler Károly u. 48.
Dr. Ormos Tamás Ph.D.	2003. III. 5.	3700 Kazincbarcika, Egressy Béni u. 40.

Draskovits Pál	2003. II. 16.	2011 Budakalász, Erdőbát u. 38.
Fábiáncsics László dr.	2003. I. 29.	1152 Budapest, Nagy Sándor u. 44.
Formáné Gulyás Csilla	2004. VIII. 25.	1165 Budapest, Hunyadvár u. 31.
Göncz Gábor	2004. VIII. 25.	1033 Budapest, Kőrház u. 7.
Gyarmati János	2004. X. 25.	6120 Kiskunmajsa, Kollégium köz 3.
Gyarmatiné Zakó Teréz	2004. VI. 9.	6120 Kiskunmajsa, Kollégium köz 3.
Herédi Pál	2005. V. 30.	3534 Miskolc, Lankás u. 23.
Kádárné Bösze Mária	2004. VIII. 25.	1021 Budapest, Hűvösvölgyi út 104/C.
Kárpáti István	2001. I. 30.	3531 Miskolc, Győri kapu 60.
Kiss Bertalan dr.	2004. VIII. 25.	5008 Szolnok, Vajda János út 20.
Kiss Lajos	2004. VIII. 25.	1033 Budapest, Búza u. 8.
Kloska Károly	2004. VIII. 25.	1118 Budapest, Ratkóc u. 12.
Kormos László dr.	2004. VIII. 25.	5000 Szolnok, Fényes Adolf u. 68.
Kovács András	2004. XII. 21.	2096 Ürm, Rákóczi u. 54.
Kovács Illés	2004. X. 25.	8800 Nagykanizsa, Hunyadi János u. 33-35/A.
Kovács Zsombor	2003. IX. 15.	1161 Budapest, Mária u. 62.
Körmendi Alpár	2003. XII. 18.	8237 Tihany, Kossuth Lajos u. 91.
Landy Kornélné	2004. VIII. 25.	1092 Budapest, Bakáts tér 9.
Majkuth Tamás	2002. VIII. 5.	1125 Budapest, Kútvolgyi út 52/C.
Martinecz Sándor	2004. VIII. 25.	1173 Budapest, Borsó u. 28.
Marton Tibor	2004. VIII. 25.	8800 Nagykanizsa, Levente u. 1/A.
Molnár Tibor	2004. I. 27.	2067 Széfliget, Gyöngyvölgy út 21.
Pogácsás György dr.	2004. VIII. 25.	1021 Budapest, Bognár u. 3.
Polcz Iván dr.	2004. XI. 22.	1126 Budapest, Fodor u. 25.
Regős Ferenc	2004. VIII. 25.	2120 Dunakeszi, Madách u. 13.
Rigler György	2005. V. 11.	1067 Budapest, Csengery u. 57.
Salamon Batur dr.	2002. XI. 10.	1173 Budapest, Barátka u. 68/B.
Samu Lajos	2004. VIII. 25.	1111 Budapest, Budaörsi út 37-39.
Schönviszky László	2003. I. 29.	1023 Budapest, Römer Flóris u. 53.
Sebe István	2004. VIII. 25.	3571 Alsószolca, Tanács út 18/A.
Szabó Zoltán	2003. IV. 9.	1126 Budapest, Nárcisz u. 26.
Szalai né Bánlaci Emília	2004. VIII. 25.	5065 Nagykovács, Petőfi Sándor u. 7.
Szalay István	2004. XI. 22.	1117 Budapest, Móricz Zsigmond körtér 4.
Szilágyi Imre	2004. X. 25.	2040 Budaörs, Kertész u. 22/1.
Taba Sándor	2001. XII. 20.	1141 Budapest, Paskál u. 32.
Takács Zsolt né (Tánczos Mária)	2004. VIII. 25.	8800 Nagykanizsa, Iskola u. 21/A.
Tasnádi Henrikné**	2001. I. 30.	1145 Budapest, Kolumbusz u. 17-23.
Tóth Csaba dr.	2005. XII. 12.	1148 Budapest, Adria sétány 8/A.
Tóth József dr.	2004. VIII. 25.	5000 Szolnok, Kassai u. 62.
Tóth Péter dr.	2003. IV. 9.	8200 Veszprém, Szabadság tér 7.
Tóth Sándor	2004. VIII. 25.	1039 Budapest, Zsira Miklós u. 2.
Törköly József	2004. X. 25.	1021 Budapest, Labanc u. 7.
Vados István	2003. V. 14.	7633 Pécs, Kőrösi Csoma Sándor u. 7/A.
Varga Mihály	2005. II. 1.	2360 Gyál, Vécsei út 21.
Vargáné Tóth Ilona	2004. VIII. 25.	5000 Szolnok, Lovas István u. 3.
Wittmann Géza	2004. VIII. 25.	1141 Budapest, Bazsarózsza út 70.
Zalai Péter	2002. IV. 2.	1202 Budapest, Nagysándor József u. 112.

A szilárd ásványi nyersanyagok földtana keretében folyó szakértői tevékenység kiterjed:

1. egy-egy ásványi nyersanyag lelőhelyen, illetve kutatási területen az ásványi nyersanyag kutatására vonatkozó földtani adottságok jellemzésére, értékelésére és bírálatára;
2. a földtani kutatás koncepciójának kidolgozására a földtani kutatási tervek készítésére és bírálatára, a kutatás műszaki lebonyolítására;
3. a földtani kutatás műszaki ellenőrzésére;
4. a földtani kutatási tevékenységnek, annak eredményeinek (záró)jelentés formájában történő összeállítására, az ásványvagyon mennyiségi és minőségi számbavételére, illetve ezen jelentések értékelésére és bírálatára;
5. a bányászat során felmerülő földtani, vízföldtani természetű problémák megoldásában való közreműködésre és a megoldási lehetőségek földtani elemzésére;
6. az ásványi nyersanyagok és lelőhelyek kutatásának, termelésének gazdaságosságával kapcsolatos elemző és értékelő tevékenységre, az ásványi nyersanyagok számbavételi és műveleti-kondícióinak megállapítására és bírálatára.

NÉV	ÉRVÉNYES	LAKCÍM
Ajtayné Csillag Éva	2002. XI. 10.	7100 Szekszárd, Kadarka u. 21.
Balla Zoltán dr.	2004. VI. 9.	1118 Budapest, Kelenhegyi út 81.
Barabás Andor dr.*	folyamatos	7633 Pécs, Hajnóczy József u. 1.
Barabás Andorné dr.-né	2002. IX. 23.	7633 Pécs, Hajnóczy József u. 1.
Barabás András	2004. X. 7.	7673 Kővágószőlős, Arany János u. 2/A.
Barabásné Rebró Katalin	2005. XII. 7.	7673 Kővágószőlős, Arany János u. 2/A.
Bariczáné Szabó Szilvia	2004. I. 21.	2840 Oroszlány, Bánki Donát u. 39.
Bérczi István dr.	2004. VIII. 25.	1111 Budapest, Budafoki út 34/C.
Bernáth Zoltán dr.	2001. XII. 20.	1135 Budapest, Lehel u. 46.
Bihari Dániel	2002. XI. 25.	8229 Paloznak, Zrínyi u. 014/4.
Bíró Ferenc	2005. VIII. 11.	3700 Kazincbarcika, Szemere Bertalan tér 13.
Bodri Gyula	2004. III. 16.	8200 Veszprém, Endrődi út 51.
Bors Zoltánné	2004. V. 18.	7636 Pécs, Ilyés Gyula u. 16.
Böröczky Tamás	2003. XII. 22.	8300 Tapolca, Egry József u. 7/A.
Cene János	2004. V. 18.	3300 Eger, Kalcit köz 20.
Csillag János dr.	2004. XI. 22.	1203 Budapest, Topánka u. 4.
Csima Kálmán	2002. X. 8.	1095 Budapest, Boráros tér 6.
Dankó Zsolt	2001. V. 3.	2890 Tata, Mező Imre u. 28.
Deák János dr.	2001. VIII. 7.	3529 Miskolc, Szentgyörgy út 5.
Dömsödi János dr.*	folyamatos	1125 Budapest, Szarvas Gábor út 42/B.
Drazsdik Lajos	2003. X. 29.	3068 Mátraszőlős, Hévíz u. 5.
Dukán József	2004. X. 4.	8409 Úrkút, Erdő u. 8.
Eperné Pápal Ildikó	2001. XII. 9.	9400 Sopron, Fegyvertár u. 5.
Erdélyi Tibor	2004. XI. 22.	8300 Ráposka, Szőlőhegy u. 257.
Érdi-Krausz Gábor	2004. XI. 22.	7624 Pécs, Ferencsek utcája 20.
Fábiáncsics László dr.	2003. I. 29.	1152 Budapest, Nagy Sándor u. 44.
Farkas Sándorné dr.*	folyamatos	8300 Tapolca, Kazinczy tér 7/407.
Fülöp Miklós	2004. I. 17.	3525 Miskolc, Pallós u. 16.
Füredi Valéria	2004. X. 4.	1203 Budapest, Török Flórián u. 26.
Gatter István dr.	2001. II. 22.	1111 Budapest, Lágymányosi u. 14/B.
Germus Bertalan	2001. V. 14.	3200 Gyöngyös, Aranyas u. 51.
Gombor László	2002. II. 19.	7632 Pécs, Erika u. 5.
Gyalog László	2005. V. 31.	1112 Budapest, Törökbálinti út 58/B.
Gyarmati György	2003. I. 29.	2510 Dorog, Schmidt S. ltp. 46.
Gyarmatiné Zakó Teréz	2004. VI. 9.	6120 Kiskunmajsa, Kollégium köz 3.
Hadházy Balázs	2001. X. 25.	3200 Gyöngyös, Kócsag u. 16.
Halmái János dr.	2005. V. 11.	1041 Budapest, Nyár u. 26.
Hámorné Vldó Mária dr.*	folyamatos	1148 Budapest, Adria sétány 8/B.
Hargitai Róbert dr.	2005. III. 22.	8000 Székesfehérvár, Rigó u. 10.
Harsányi Alfréd	2004. III. 16.	1022 Budapest, Bogár u. 39.
Hernády László	2003. V. 15.	8100 Várpalota, Loncsosi u. 28.
Hilbert László	2004. V. 11.	4027 Debrecen, Ibolya u. 5.
Holló Sándor László	2005. IV. 3.	3300 Eger, Malomárok u. 6.
Horváth János	2003. IV. 3.	1121 Budapest, Káznér u. 24/A.



Horváthné Korom Zita	2004. VIII. 18.	9476, Zsira, Locsmándi u. 8.
Jáki Rezső dr.	2004. VIII. 18.	2800 Tatabánya II. Jegenye út 50.
Jankovics Bálint	2002. XII. 1.	8300 Tapolca, Egy József u. 58.
Józsa Gábor	2003. IX. 22.	3100 Salgótarján, Szeder köz 1.
Kappel Gizella	2005. III. 22.	8229 Csepak, Füredi u. 31.
Katona Zsigmond	2001. V. 14.	3231 Gyöngyössyolymos, Dózsa u. 56.
Kausay Tibor dr.	2004. III. 16.	1039 Budapest, Közraktár u. 24.
Kéri János dr.*	folyamatos	3350 Kál, Kápolnai u. 6.
Kiss József dr.	2005. XII. 7.	7628 Pécs, Óvoda u. 3.
Kiss Péter	2002. VIII. 5.	3524 Miskolc, Kőcsey Ferenc út 23.
Kissné Mezei Ágnes	2001. X. 25.	3200 Gyöngyös, Gazdász u. 3.
Knauer József dr.*	folyamatos	1082 Budapest, Baross u. 110.
Kollár Ervin	2004. X. 25.	1141 Budapest, Bazsarózsa u. 54.
Komlóssy György dr.	2005. VII. 11.	1124 Budapest, Vécse u. 23.
Kovács Endre	2004. VI. 9.	7625 Pécs, Surányi Miklós u. 23.
Kovács Gábor dr.	2004. II. 17.	1113 Budapest, Kökőrcsin u. 4.
Kraft János	2001. XII. 10.	7624 Pécs, Alkotmány u. 51.
Lantos Lászlóné	2002. II. 14.	3100 Salgótarján, Ságvári u. 1.
Lonsták László	2002. VI. 24.	3100 Salgótarján, Játszó u. 6.
Madai László	2001. XII. 1.	3200 Gyöngyös, Kócsag u. 14.
Mátéfi Tibor	2004. VI. 9.	8220 Balatonalmádi, Baross Gábor u. 50.
Mátrai Árpád	2003. II. 16.	7635 Pécs, Szurdok-dűlő 3/D.
Matyi-Szabó Ferenc dr.	2004. III. 18.	8000 Székesfehérvár, Ady Endre u. 6.
Miklós Gábor dr.	2003. X. 6.	3529 Miskolc, Sályi István u. 12.
Molnár Dezső	2004. I. 17.	3528 Miskolc, Balassa u. 25.
Molnár Imre	2001. XII. 9.	3200 Gyöngyös, Kócsag út 21.
Molnár Tibor	2004. I. 27.	2067 Száriget, Gyöngyvirág út 21.
Nagy Béla dr.	2004. I. 17.	1088 Budapest, Krúdy Gyula u. 17.
Nagy Géza	2004. I. 27.	1147 Budapest, Czebor u. 83.
Nagy István	2004. III. 16.	1118 Budapest, Bakator u. 10-12.
Nagy László	2001. IX. 2.	1033 Budapest, Reviczky ezredes u. 8.
Németh Lajos	2005. VII. 12.	7300 Komló, Kodály Zoltán u. 43.
Nyerges Lajos	2004. III. 16.	8220 Balatonalmádi, Baross Gábor u. 52.
Paál Gábor	2002. VIII. 5.	7627 Pécs, Meszes-dűlő 7/A.
Pál István	2004. X. 7.	7624 Pécs, Angster József u. 2/2.
Pálfi Lajos	2002. IV. 2.	1224 Budapest, VIII. u. 11.
Petz Rudolf	2001. XII. 20.	1215 Budapest, Ív u. 27.
Piller Róbert	2005. II. 1.	8227 Felsőörs, Úttörő u. 1/B.
Pozsgai János	2003. II. 28.	9400 Sopron, Panoráma u. 12.
Puzder Tamás	2001. XII. 20.	1162 Budapest, Menyhért u. 29.
Radvits László	2001. III. 19.	3300 Eger, Törvényház u. 23.
Ráncsák György	2004. XII. 21.	1123 Budapest, Kékgolyó u. 22.
Rakovits Zoltán Gyula dr.	2003. V. 15.	4024 Debrecen, Klaipea u. 4.
Rege Csaba	2001. II. 26.	1037 Budapest, Bécsi út 291/B.
Reiner György	2001. I. 30.	1023 Budapest, Harsa u. 2.
Sóki Imre	2003. III. 5.	2800 Tatabánya V., Ifjúság út 23.
Solti Gábor dr.	2001. II. 26.	1081 Budapest, Közlekedési tér 16.
Stipkovits István Márton	2005. III. 22.	9730 Kőszeg, Táncsics M. u. 11.
Szebenyi Géza	2005. III. 22.	2030 Érd, Torockói u. 30.
Szemes Ildikó	2003. XII. 14.	2800 Tatabánya, Gál István lktp 528.
Szepegyi András	2004. I. 17.	3524 Miskolc, Adler Károly u. 36.
Szilágyi Tibor dr.	2002. XII. 21.	8100 Várpalota, Jókai u. 13.
Szurkos Gábor	2005. IX. 11.	1181 Budapest, Kossuth L. u. 101/A.
Tarnóczy Ferenc	2001. IX. 2.	1221 Budapest, Kártya u. 9.
Tóth Álmós	2004. VIII. 25.	1112 Budapest, Gulyás u. 2/A.
Tóth Csaba dr.	2005. XI. 8.	1148 Budapest, Adria sétány 8/A.

Tóth Szabolcs	2002. X. 30.	3245 Recsk, Bajcsy-Zsilinszky út 5.
Unyi Péter	2005. VII. 11.	7635 Pécs, Gólya dűlő 7.
Várhegyi Pál	2001. VI. 26.	3535 Miskolc, János u. 21.
Veres Lajos	2004. II. 17.	3521 Miskolc, Nyírjes u. 3.
Vörös István dr.	2004. III. 22.	1221 Budapest, Regényes u. 5.
Zelenka Tibor dr.	2001. I. 30.	2038 Sósút, Viola u. 9.
Zentay Tibor dr.*	folyamatos	6723 Szeged, Malom u. 3.

#### **04 / SZÉNHIIDROGÉN FÖLDTAN ÉS MÉLYSÉGI VÍZFÖLDTAN**

A szénhidrogén földtani és mélyégi vízföldtani szakértői tevékenység kiterjed:

1. szénhidrogén-kutatási tervek készítésére és bírálatára;
2. szénhidrogén-kutatási földtani (záró)jelentések készítésére és bírálatára;
3. a szénhidrogénvagyonnal és a szénhidrogén kitermelésével kapcsolatos vízvagyonra vonatkozó számítások készítésére és bírálatára;
4. a leművelési tervvel, az alkalmazott és javasolható eljárásokkal, továbbá a másodlagos-, harmadlagos műveléssel kapcsolatos földtani anyagok készítésére és bírálatára;
5. a szénhidrogén-kutató és -feltáró fúrások földtani-műszaki ellenőrzésére;
6. adott területek minősítésére mélyégi hideg-, termál- vagy ásványvízkutatásra, illetve fluidum előfordulás szempontjából;
7. a különböző részletességgel megkutatott felszín alatti vízvagyon földtani környezetének jellemzésére;
8. olyan földtani szakvélemények és kutatási tervek készítésére és bírálatára, melyek a vízbeszerzési lehetőséget tárgyalják;
9. vízkutató fúrások földtani-műszaki ellenőrzésére.

A mélyégi vízföldtani szakértői jogosultság ivó-, fürdő-, ipari- és mezőgazdasági vízellátásnál a vízbeszerzés tervezésére nem jogosít.

NÉV	ÉRVÉNYES	LAKCÍM
Abbas Amír	2004. VIII. 25.	1043 Budapest, Aradi u. 22.
Ajtayné Csillag Éva	2002. XI. 14.	7100 Szekszárd, Kadarka u. 21.
Bagolyiné dr. Árgyelán Gizella	2004. VIII. 25.	1118 Budapest, Csiki-hegyek u. 3.
Balázs Endre dr.	2004. VIII. 25.	1021 Budapest, Szerb Antal u. 9/A.
Bardócz Béla	2004. X. 25.	1103 Budapest, Csombor u. 6/4.
Bartha Attila	2004. VIII. 25.	5051 Zagyvarékas, Május 1. út 11.
Bérczi István dr.	2004. VIII. 25.	1111 Budapest, Budafoki út 34/C.
Blahó János	2004. VIII. 25.	1224 Budapest, Körömczi u. 13.
Boncz László	2004. X. 25.	5000 Szolnok Mária u. 23.
Bukó László	2004. VIII. 25.	1031 Budapest, Amfiteátrum u. 25.
Csató István dr.	2004. VIII. 25.	2890 Tata, Komáromi út 38/C.
Cserepes Lászlóné dr. Meszéna Bernadette	2004. VIII. 25.	1125 Budapest, Diósárok u. 49/B.
Csikó Izabella	2004. VIII. 25.	2462 Martonvásár, Orgona u. 43.
Erdélyi Árpád dr.	2004. VIII. 25.	1064 Budapest, Podmaniczky u. 65.
Farkas Sándorné dr.*	folyamatos	8300 Tapolca, Kazinczy tér 7/407.
Fekete Tibor	2004. VIII. 25.	5000 Szolnok, Kolozsvári út 6.
Ferenczy László dr.	2004. V. 11.	3524 Miskolc, Leszli Andor u. 14.
Ferincz György	2004. VIII. 25.	8900 Zalaegerszeg, Botfa út 72.
Fogarasi Attila	2004. X. 25.	1031 Budapest, Örlő u. 5. II/9.
Földes Tamás	2004. VIII. 25.	5000 Szolnok, Madách u. 26.
Galicz Gergely	2005. II. 1.	5000 Szolnok, Bajcsy-Zsilinszky u. 3.
Gyalog László	2005. V. 31.	1112 Budapest, Törökbálinti út 58/B.
Gyarmati János	2004. X. 25.	6120 Kiskunmajska, Kollégium köz 3.
Gyarmatiné Zakó Teréz	2004. VI. 9.	6120 Kiskunmajska, Kollégium köz 3.
Hajdú Dénes	2004. X. 25.	5000 Szolnok, Pényes Adolf u. 72.
Hármorné Vidó Mária dr.*	folyamatos	1148 Budapest, Adria sétány 8/B.
Hniszné Osvay Mária	2004. VIII. 25.	5000 Szolnok, Somogyi B. út 12.
Horváth Zsolt Tamás	2004. X. 25.	8960 Lenti, Ady Endre út 3.
Jámbor Áron dr.	2002. X. 17.	1131 Budapest, Jász u. 104.
Komlósi Julianna	2004. VIII. 25.	1161 Budapest, Petőfi u. 23.
Kovács Illés	2004. X. 25.	8900 Nagykálló, Hunyadi János u. 33-35/A.
Kováts Zsombor	2003. IX. 15.	1161 Budapest, Mária u. 62.

Lukács Andrea	2004. VIII. 25.	1033 Budapest, Reviczky ezredes u. 2.
Lukács Tamás	2004. VIII. 25.	8800 Nagykanizsa, Erdész u. 25.
Magyar Imre dr.	2004. VIII. 25.	2120 Dunakeszi, Valda János u. 15.
Miklós Gábor dr.	2003. X. 6.	3529 Miskolc, Sályi István u. 12.
Milota Katalin dr.	2004. VIII. 25.	1039 Budapest, Himző u. 12.
Mucsi Mihály dr.	2004. VIII. 25.	6726 Szeged, Kállay Albert u. 11/B.
Olasz József	2004. VIII. 25.	1028 Budapest, Gazda u. 82.
Pap Sándor	2002. XII. 22.	5008 Szolnok-Szandaszőlős, Wittmann Viktor u. 28.
Pápa Antal	2004. X. 25.	1064 Budapest, Rózsa u. 64.
Pogácsás György dr.	2004. VIII. 25.	1021 Budapest, Bognár u. 3.
Révész István dr.	2004. VIII. 25.	6723 Szeged, Budapesti krt. 28/B.
Rotárné Szalkai Ágnes	2005. V. 30.	1037 Budapest, Zay u. 14.
Samu Lajos	2004. VIII. 25.	1111 Budapest, Budafoki út 37-39.
Simon Ernő	2004. VIII. 25.	1039 Budapest, Bálint György u. 12.
Sinkó József	2004. X. 25.	6724 Szeged, Hétfézer u. 15.
Sőreg Viktor	2004. X. 25.	5000 Szolnok, Konstantin út 15.
Strácsi Sándor	2004. VIII. 25.	5000 Szolnok, Szántó krt. 34.
Szabó Nándor	2004. VIII. 25.	2600 Vác, Zrínyi u. 14.
Szécsiné Buda Anna	2005. III. 22.	5000 Szolnok, Bercsényi u. 11.
Szentgyörgyi Károly dr.	2004. VIII. 25.	1039 Budapest, Himző u. 12.
Sziliágyi Imre	2004. X. 25.	2040 Budaörs, Kertész u. 22/1.
Tatár Andrásné	2004. X. 25.	5000 Szolnok, Gözhajó u. 10.
Tirpák István	2004. VIII. 25.	5000 Szolnok, Kalász u. 7.
Tormássy István	2004. X. 25.	1031 Budapest, Váci Mihály tér 3.
Tormássy Varga Éva	2004. X. 25.	1031 Budapest, Váci Mihály tér 3.
Tósné Lukács Judit	2004. IV. 14.	2800 Tatabánya, Gál István ltp. 532.
Tóth Sándor	2004. VIII. 25.	1039 Budapest, Zsral Miklós u. 2.
Törkölly József	2004. X. 25.	1021 Budapest, Labanc u. 7.
Turtegin Elek	2004. X. 25.	1035 Budapest, Raktár u. 39-41/D.
Unger Zoltán	2004. VIII. 25.	1144 Budapest, Szentmihályi út 5.
Varga Ferenc Illés	2004. I. 17.	1134 Budapest, Angyalföldi út 31.
Vargáné Fekete Erzsébet	2004. X. 25.	8800 Nagykanizsa, Teleki u. 9. D.
Várkonyi László	2004. VIII. 25.	2200 Monor, Pozsonyi lakótelep A/4.
Váry Miklós	2004. X. 25.	2200 Monor, Nemzetőr u. 11.
Wappler Ferenc	2004. VIII. 25.	8900 Zalaegerszeg, Kovács Károly tér 4.
Wappler Tatjana	2004. VIII. 25.	8900 Zalaegerszeg, Landorhegyi út 36.
Zadravecz Csilla	2004. VIII. 25.	1039 Budapest, Hadriánusz u. 5.

## 05 / ÉPÍTÉSFÖLDTAN ÉS MÉRNÖKFÖLDTAN

Az építésföldtani és mérnökföldtani szakértői tevékenység kiterjed:

1. településtervezés, településfejlesztés, városrendezés céljából földtani alapadatok összeállítására beépítési javaslatoknál, új lakótelepek, üzemek, ipari vagy egyéb telephelyek földtani szempontból optimális hely kijelölésére;
2. út-, vasút és vízépítési tervezések építésföldtani, mérnökföldtani feladataira;
3. különböző célú műszaki létesítmények tervezéséhez szükséges földtani alapok kidolgozására;
4. javaslat készítésére a természeti környezettel közvetlenül függő létesítmények tervezéséhez;
5. a talajmechanika földtani megalapozására;
6. környezeti hatástanulmány építésföldtani és mérnökföldtani fejezeteinek készítésére.

Az építésföldtani, mérnökföldtani szakértői tevékenység önálló talajmechanikai szakvéleményezésre nem jogosít.

NÉV	ÉRVÉNYES	LAKCÍM
Árpás Endre	2001. V. 3.	1137 Budapest, Katona József u. 28.
Bálint Gábor	2002. II. 19.	1113 Budapest, Bartók Béla út 106-110. A/B.
Bernáth Zoltán dr.	2001. XII. 20.	1135 Budapest, Lehel u. 46.
Cserny Tibor	2002. X. 17.	1051 Budapest, Nádor u. 19.
Csima Kálmán	2002. X. 8.	1095 Budapest, Boráros tér 6.
Dankó Zsolt	2001. V. 3.	2890 Tata, Mező Imre u. 28.
Dienes Endre	2001. X. 18.	3524 Miskolc, Adler Károly u. 48.
Dienesné Bányász Margit	2001. X. 18.	3524 Miskolc, Adler Károly u. 48.
Gombor László	2002. II. 19.	7632 Pécs, Erika u. 5.
Hernády László	2003. V. 15.	8100 Várpalota, Loncsosi u. 28.
Illasi János dr.	2003. IV. 9.	1136 Budapest, Hegedűs Gyula u. 21.
Horváth János	2003. IV. 3.	1121 Budapest, Kázmér u. 24/A.
Horváth Zoltán András, dr.	2005. V. 30.	1031 Budapest, Víziműtár u. 37.
Józsa Gábor	2003. IX. 22.	3100 Salgótarján, Szeder köz 1.
Kiss József dr.	2005. XII. 7.	7628 Pécs, Óvoda u. 3.
Kovács András	2004. XII. 21.	2096 Őröm, Rákóczi u. 54.
Kövesi Gábor	2002. II. 14.	1093 Budapest, Közraktár u. 10.
Kraft János	2001. XII. 10.	7624 Pécs, Alkotmány u. 51.
Kuti László dr.	2005. VII. 11.	1143 Budapest, Ilka u. 36.
Lantos Lászlóné	2002. II. 14.	3100 Salgótarján, Ságvári u. 1.
Lengyel Tibor	2001. II. 26.	6728 Szeged, Hídverő u. 41.
Liptai Edit	2002. II. 19.	1158 Budapest, Drégelyvár u. 5.
Lonsták László	2002. VI. 24.	3100 Salgótarján, Játszó u. 6.
Mensáros Péter	2001. XII. 10.	2094 Nagykövács, Petőfi Sándor u. 19.
Nagy László	2001. IX. 2.	1033 Budapest, Reviczky ezredes u. 8.
Nyerges Lajos	2004. III. 16.	8220 Balatonalmádi, Baross Gábor u. 52.
Oláh Ibolya	2004. XI. 22.	8200 Veszprém, Március 15. u. 1/C.
Oravecz János, dr.	2005. V. 30.	1021 Budapest, Hűvösvölgyi út 74.
Paál Tamás dr.	2003. IV. 24.	1113 Budapest, Ulászló u. 62.
Petz Rudolf	2001. XII. 20.	1215 Budapest, Ív u. 27.
Puzder Tamás	2001. XII. 20.	1162 Budapest, Menyhért u. 29.
Rádics Sándor	2001. XI. 25.	2364 Ócsa, Kölcsey u. 64.
Raincsák Györgyné	2004. XII. 21.	1123 Budapest, Kékgolyó u. 22.
Rakovits Zoltán Gyula dr.	2003. V. 15.	4024 Debrecen, Klárpada u. 4.
Saskói Erzsébet	2001. V. 3.	1215 Budapest, Ady Endre út 29.
Scharek Péter dr.	2005. V. 11.	1162 Budapest, Szent korona u. 183.
Schönviszky László	2003. I. 29.	1023 Budapest, Rómer Flóris u. 53.
Stang Gusztáv	2001. XI. 25.	1108 Budapest, Agyagfejtő u. 2.
Szilágyi Tibor dr.	2002. XII. 22.	8100 Várpalota, Jókai u. 13.
Szófogadó Pál	2004. VI. 9.	1056 Budapest, Váci u. 56-58.
Szurkos Gábor	2005. IX. 11.	1181 Budapest, Kossuth L. u. 101/A.
Tárnóczy Ferenc	2001. IX. 2.	1221 Budapest, Kátya u. 9.
Tóth Imre	2005. V. 11.	8200 Veszprém, Kankalin u. 1/A.
Zentay Tibor dr.*	folyamatos	6723 Szeged, Malom u. 3.
Zsámbok István	2003.V. 27.	1084 Budapest, Nagyfuvaros u. 12.

A gazdaságföldtan keretében folyó szakértői tevékenység kiterjed:

1. az ásványi nyersanyagok értékelésére korszerű piacgazdasági módszerekkel;
2. tájékoztató anyagok összeállítására egyes területek ásványi nyersanyag helyzetéről;
3. az ásványi nyersanyagszükséglet jövőbeni alakulását elemző tanulmányok készítésére;
4. hazai ásványi nyersanyagszükségletek jobb kielégítését szolgáló információk tanulmányok készítésére;
5. egyes hazai ásványi nyersanyag vagy nyersanyagcsoport külföldi értékesítési lehetőségeinek tanulmány formájában történő kimutatására;
6. külföldi lelőhelyek kutatására és bányászatára vonatkozó javaslatok készítésére.

NÉV	ÉRVÉNYES	LAKCÍM
Drazsák Lajos	2003. X. 29.	3068 Mátraszőlős, Hévíz u. 5.
Dukán József	2004. X. 4.	8409 Úrkút, Erdő u. 8.
Érdi-Krausz Gábor	2004. XI. 22.	7624 Pécs, Ferencesek utcája 20.
Gatter István dr.	2001. II. 22.	1111 Budapest, Lágymányosi u. 14/B.
Gombor László	2002. II. 19.	7632 Pécs, Erika u. 5. 1/4.
Halmi János dr.	2005. V. 11.	1041 Budapest, Nyár u. 26.
Hargitai Róbert dr.	2005. III. 22.	8000 Székesfehérvár, Rigó u. 10.
Horváth János	2003. IV. 3.	1121 Budapest, Kázmér u. 24/A.
Kausay Tibor dr.	2004. III. 16.	1039 Budapest, Közraktár u. 24.
Kiss József dr.	2005. XII. 7.	7628 Pécs, Óvoda u. 3.
Kraft János	2001. XII. 10.	7624 Pécs, Alkotmány u. 51.
Matyi-Szabó Ferenc dr.	2004. III. 18.	8000 Székesfehérvár, Ady Endre u. 6.
Nagy László	2001. IX. 2.	1033 Budapest, Reviczky ezredes u. 8.
Németh Lajos	2005. VII. 12.	7300 Komló, Kodály Zoltán u. 43.
Piller Róbert	2005. II. 1.	8227 Felsőörs, Úttörő u. 1/B.
Stipkovits István Márton	2005. III. 22.	9730 Kőszeg, Táncsics M. u. 11.
Szebenyi Géza	2005. III. 22.	2030 Érd, Torockói u. 30.
Tárnóczy Ferenc	2001. IX. 2.	1221 Budapest, Kátya u. 9.
Tóth Imre	2005. V. 11.	8200 Veszprém, Kankalin u. 11/A.
Tóth Péter dr.	2003. IV. 9.	8200 Veszprém, Szabadság tér 7.
Vörös István dr.	2004. III. 22.	1221 Budapest, Regényes u. 5.
Zentay Tibor dr.*	folyamatos	6723 Szeged, Malom u. 3.

## 07 / VÍZFÖLDTAN

A vízföldtani szakértői engedély kiterjed:

1. a felszín alatti vizek beszerzésével kapcsolatos földtani és vízföldtani adottságok ismertetésére, jellemzésére;
2. a különböző részletességgel megkutatott felszín alatti vízkészletek földtani környezetének jellemzésére, vízkészletek minőségével kapcsolatos információkra;
3. a felszín alatti vizek földtani jelentéseinek bírálatára;
4. vízháztartási, vízbányászati vonatkozású földtani hatásvizsgálatok készítésére.

A vízföldtani szakértői megbízás vízbeszerzés tervezésére nem jogosít.

NÉV	ÉRVÉNYES	LAKCÍM
Bálint Gábor	2002. II. 19.	1115 Budapest, Bartók Béla út 106-110 A/B.
Baricziné Szabó Szilvia	2004. I. 21.	2840 Oroszlány, Banki Donát u. 39.
Bernáth Zoltán dr.	2001. XII. 20.	1135 Budapest, Lehel u. 46.
Bors Zoltánné	2004. V. 18.	7630 Pécs, Ilyés Gyula u. 10.
Csalagovits Imre dr.	2005. X. 2.	1077 Budapest, Dolányi u. 30/A.
Cserny Tibor	2002. X. 17.	1051 Budapest, Nádor u. 19.
Csicsák József	2002. XII. 22.	7630 Pécs, Fáy András u. 30.
Csima Kálmán	2002. X. 8.	1095 Budapest, Boráros tér 6.
Dankó Zsolt	2001. V. 3.	2890 Tata, Mező Imre u. 28.
Dienesné Bányász Margit	2001. X. 18.	3524 Miskolc, Adler Károly u. 48.

Dobos Irma dr.	2003. IV. 3.	1027 Budapest, Margit krt. 44.
Draskovits Pál	2003. II. 16.	2011 Budakalász, Erdőhat u. 38.
Dukán József	2004. X. 4.	8409 Úrkút, Erdő u. 8.
Farkas Sándorné dr.*	flyamatos	8300 Tapolca, Kazinczy tér 7/407.
Gondár Károly	2001. X. 25.	2051 Blatorbágy, Szabadság út 24/B.
Gyarmatiné Zakó Teréz	2004. VI. 9.	6120 Kiskunmajska, Kollégium köz 3.
Hadbázy Balázs	2001. X. 25.	3200 Gyöngyös, Kócsag u. 16.
Hernády László	2003. V. 15.	8100 Várpalota, Lóncsosi u. 28.
Hidasi János dr.	2003. IV. 9.	1136 Budapest, Hegedűs Gyula u. 21.
Horváth Adorján dr.	2001. X. 25.	1087 Budapest, Százados út. 29-31/C.
Horváth János	2003. IV. 3.	1121 Budapest, Kázmér u. 24/A.
Jákl Rezső dr.	2004. VIII. 18.	2800 Tatabánya II. Jegenye út 50.
Józsa Gábor	2003. IX. 22.	3100 Salgótarján, Szeder köz 1.
Kiss József dr.	2005. XII. 7.	7628 Pécs, Óvoda u. 3.
Kiss Péter	2002. VIII. 5.	3524 Miskolc, Kőlcsey Ferenc út 23.
Koch László	2001. XII. 1.	7624 Pécs, Szilgeti út 4/B.
Kovács András	2004. XII. 21.	2096 Űröm, Rákóczi u. 54.
Kovács József dr.	2005. III. 22.	1191 Budapest, Ady Endre út 74.
Kövesi Gábor	2002. II. 14.	1093 Budapest, Közraktár u. 10.
Kraft János	2001. XII. 10.	7624 Pécs, Alkotmány u. 51.
Kuti László dr.	2005. VII. 11.	1143 Budapest, Ilka u. 36.
Lantos Lászlóné	2002. II. 14.	3100 Salgótarján, Ságvár u. 1.
Lengyel Tibor	2001. II. 26.	6728 Szeged, Hídverő u. 41.
Liptai Edit	2002. II. 19.	1158 Budapest, Drégelyvár u. 5.
Lonsták László	2002. VI. 24.	3100 Salgótarján, Jászó u. 6.
Madai László	2001. XII. 1.	3200 Gyöngyös, Kócsag u. 14.
Mensáros Péter	2001. XII. 10.	2094 Nagykövácsi, Petőfi Sándor u. 19.
Molnár Imre	2001. XII. 9.	3200 Gyöngyös, Kócsag út 21.
Molnár Tibor	2004. I. 27.	2067 Szárliget, Gyöngyvirág út 21.
Nagy Géza	2004. I. 27.	1147 Budapest, Czobor u. 83.
Nagy László	2001. IX. 2.	1033 Budapest, Reviczky ezredes u. 8.
Nyerges Lajos	2004. III. 16.	8220 Balatonalmádi, Baross Gábor u. 52.
Oláh Ibolya	2004. XI. 22.	8200 Veszprém, Március 15. u. 1/C.
Paál Tamás dr.	2003. IV. 24.	1113 Budapest, Ulászló u. 62.
Pataki László András	2001. VIII. 7.	3525 Miskolc, Kis-Hunyad u. 42.
Pataki Nándor dr.	2002. III. 19.	1142 Budapest, Csáktornya park 4.
Petz Rudolf	2001. XII. 20.	1215 Budapest, Iv u. 27.
Pozsgai János	2003. II. 28.	9400 Sopron, Panoráma u. 12.
Puzder Tamás	2001. XII. 20.	1162 Budapest, Menyhért u. 29.
Raincsák Györgyné	2004. XII. 21.	1123 Budapest, Kékgolyó u. 22.
Rotárné Szalkai Ágnes	2005. V. 30.	1037 Budapest, Zay u. 14.
Scharek Péter dr.	2005. V. 11.	1162 Budapest, Szent korona u. 183.
Schönviszky László	2003. I. 29.	1023 Budapest, Rómer Flóris u. 53.
Sőreg Viktor	2004. X. 25.	5000 Szolnok, Konstantin út 15.
Szebenyi Géza	2004. IV. 7.	1222 Budapest, Vértanú u. 1/B.
Szécsiné Buda Anna	2005. III. 22.	5000 Szolnok, Bercsényi u. 11.
Szemes Ildikó	2003. XII. 14.	2800 Tatabánya, Gál István ltp. 528.
Szepessy András	2004. I. 17.	3524 Miskolc, Adler Károly u. 36.
Szllágyi Tibor dr.	2002. XII. 22.	8100 Várpalota, Jókai u. 13.
Szófogadó Pál	2004. VI. 9.	1056 Budapest, Váci u. 56-58.
Szurkos Gábor	2005. IX. 11.	1181 Budapest, Kossuth L. u. 101/A.
Tarnóczy Ferenc	2001. IX. 2.	1221 Budapest, Kártya u. 9.
Tósné Lukács Judit	2004. IV. 14.	2800 Tatabánya, Gál István ltp. 532.
Tóth Imre	2005. V. 11.	8200 Veszprém, Kankalln u. 1/A.
Tóth József	2002. XII. 1.	2800 Tatabánya, Gál István ltp. 714.
Varga Ferenc Illés	2004. I. 17.	1134 Budapest, Angyalföldi út 31.
Vargáné Fekete Erzsébet	2004. X. 25.	8800 Nagykálmán, Teleki u. 9. D.
Zentay Tibor dr.*	flyamatos	6723 Szeged, Malom u. 3.
Zsámbok István	2003.V. 27.	1084 Budapest, Nagyfaluvaros u. 12.

## FÖLDTANI VESZÉLYFORRÁSOK KONFERENCIA

A Magyar Geológiai Szolgálat és a Magyarhoni Földtani Társulat, 2001. május 17-18-án Pakson, Földtani Veszélyforrások címmel konferenciát rendez a földtudományokkal foglalkozók és az önkormányzatok számára. A konferencia az 1997., -99-es Partfal Konferencia rendezvényei sorozat témájában bővített folytatása.

A Partfal Konferencia elindításának szándéka, az 1997-ben indult Partfalveszély-elhárítási kormányprogram tudományos megalapozása volt, közérthető formában. Olyan előadók lettek felkérve, illetve olyan előadásokkal jelentkeztek kutatók, tervezők, kivitelezők és az önkormányzatok képviselői, akik segítséget tudtak nyújtani a többi önkormányzatnak a partfal omlások összetett problémájának kezelésében.

Az MGSZ-nél 1999-ben megkezdett felszínmozgás katasztrézés adatainak értékelése során kiderült, hogy a természetes partfalak okozta veszélyhelyzetek száma és súlyossága, csak harmada az aktív felszínmozgás eredetű veszélyforrásoknak. A tárgykör bővítésének további indoka, hogy a 2001-2002. évi költségvetési törvény tervezete szerint a partfalveszély-elhárítási kormányprogram 2001-ben befejeződik.

A Földtani Veszélyforrások Konferencia keretében változatlanul lehetőséget kívánunk biztosítani az együtt gondolkodásra a földtan, a földrajz, a geotechnika tudományok képviselőinek, az e tárgykörökben dolgozó tervezőknek és kivitelezőknek, illetve az önkormányzatoknak. A konzultációk lehetőséget adnak a résztvevőknek, hogy kicseréljék a földtani eredetű veszélyek elhárításában szerzett tapasztalataikat, és tájékoztatást kapjanak az e tárgyban kiírt honi és esetleges nemzetközi pályázatokon való részvételre.

A konferencia témakörei: együttélés a természetes partfalakkal, a földcsuszamlásokkal a térfogatváltozó agyagtalajakkal, az alábányászott, alapincézett területek okozta veszélyekkel.

Az előadásokat részben felkért előadók tartják, de a meghirdetett témakörökben elfogadunk előadás- és poszter-bejelentéseket is 2001. 03. 31-ig. A szervezőbizottság az előadások elfogadásáról értesítést küld. Az előadások időtartama maximum 20 perc.

A részletes programot a Földtani Kutatás, a MFT Hírlevél, a Geotechnikai Hírek 2001 évi első számában tesszük közzé.

Várunk minden érdeklődőt.

Oszwald Tamás (MGSZ)

## A LENGYEL SZOLGÁLAT VEZETŐINEK LÁTOGATÁSA BUDAPESTEN

Az MGSZ főigazgatójának meghívására december 8. és 10. között dr. Marek Narkiewicz, a PGI - Lengyel Geológiai Intézet főigazgatója és dr. Jacek Gutowski, főigazgatóhelyettes megismerkedett a Szolgálat és az Intézetek szervezetével, feladataival, a piacgazdaságra való áttérés hazai tapasztalataival. A bemutatók során új együttműködési témák körvonalazódtak, amelyeket a visegrádi együttműködés keretében tervezünk megvalósítani.



A képen balról jobbra: dr. Marek Narkiewicz, Brezsnaynszky Károly, dr. Jacek Gutowski, és dr. Farkas István Visegrádon

## KÍNAI FÖLDTANI DELEGÁCIÓ LÁTOGATÁSA A SZOLGÁLATNÁL

Fucsien (Fujian) tartomány a Kínai Népköztársaság egyik kisebb régiója a Délkínai tenger partján, Tajvannal szemben: területe másfélszer, lakossága háromszor akkora, mint hazánké. A Kínai-Magyar Műszaki-Tudományos Együttműködési Vegyesbizottság legutóbbi ülésén elfogadott munkaterv alapján, a kínai fél kérésére a tartomány geológiai szolgálatának vezetői 2000. november 12. és 20. között tanulmányutat tettek hazánkban a magyar földtani iránítás megismerésére.

A delegáció tagjai (Ye Yunjun főigazgató, Li Yangchen fejlesztési igazgató és Liu Zhaooping főgeológus) ismertetést kaptak a Szolgálat feladatairól, szervezetéről, és látogatást tettek a Földtani- és Geofizikai Intézetben. Kérésükre dr. Szébenyi Géza vezetésével meglátogatták a reški ércbányát, és megismerkedtek a rézélőfordulás földtani és gazdasági viszonyaival. A látogatás lebonyolításában a TESCO Kft. és a budapesti kínai nagykövetség volt segítségünkre.

Azt várjuk, hogy a tartományi szintű kapcsolatfelvétel elvezet majd az MGSZ és a kínai Természeti Erőforrások Minisztériuma közötti intézményi kapcsolatok felújításához is.

Rakos Kristóf (MGSZ)



# A "LEGJOBB FÖLDTANI KUTATÁS" DÍJ 2000. ÉVI ÁTADÁSA

A Magyar Geológiai Szolgálat főigazgatója abból a célból, hogy a földtani hatóságokhoz benyújtott zárójelentések, tervek vagy más dokumentációk szakmai megalapozottsága és színvonala tovább javuljon, évente oklevéllel jutalmazza a területi hivatalokhoz, illetve a Szakhatósági Főosztályra benyújtott legjobb földtani dokumentációt. A benyújtott dokumentáció alapján kiválasztás szempontja az, hogy az engedélyezéshez szükséges földtani kérdéseket az elvégzett kutatás során milyen szakmai színvonalon, mennyire teljeskörűen választották meg.

A nyertes dokumentációt az első- vagy másodfokú földtani hatóságokhoz október 31-ig beérkező iratok közül az illetékes hivatalvezető javaslata alapján az MGSZ Szakhatósági Főosztályának hivatalos osztályvezetői nyílt, egyszerű szótöbbséges szavazással választják ki. A nyertes dokumentációt benyújtó szervezet oklevelet és emléklapot kap,

vezetőjét az MGSZ főigazgatója felkéri, hogy tartson előadást a földtani kutatást végző gazdálkodó szervezetek éves Fórumán. A díj két kategóriában kerül kiadásra: az egyik a bányászati, a másik az egyéb közigazgatási eljárásokhoz (terület- vagy településrendezés, építésügy, nyomvonalas létesítmények, környezet- vagy természetvédelem stb.) végzett földtani kutatás. A nyertes szervezet a következő két évben nem részesülhet a díjban.

A díj első nyerteseit az MGSZ főigazgatója a földtani kutatást végző gazdálkodó szervezetek V. Fórumán hirdette ki.

A "Legjobb Földtani Kutatás" 2000. évi díjazottjai:

## - Ásványi nyersanyag-kutatás kategória

Mendikás Mérnöki Vállalkozási Kft. (Miskolc): Az "Abasár" elnevezésű terület andezitgörgeteg előfordulásának földtani kutatási zárójelentése.

A díjat átvette: Szepessy András ügyvezető

## - Egyéb földtani kutatás kategória

ELGOSCAR International Magyar-Amerikai Környezetvédelmi és Mérnökgeofizikai Kft. (Budapest): Előzetes környezeti hatástanulmány az ICN Alkaloida Vegyészeti Gyár hulladéklerakójának kárelhárításáról és veszélyes hulladék lerakó kialakításáról.

A díjat átvette: Magyar Balázs ügyvezető igazgató.



**A KECSKEMÉTI WARD MÁRIA  
LEÁNYGIMNÁZIUM ÉS  
SZAKKÖZÉPISKOLA ÉS A GÖDÖLLŐI  
REFORMÁTUS LICEUM TANULÓINAK  
SZAKKÖRI NAPJA**

Amint arról már beszámoltunk (Földtani Kutatás 2000/3, 57. oldal) Csécsai Henrietta, a gimnázium tanulója az idei "Földtani Örökségünk" pályázaton a főigazgató különdíját kapta. A díj szokásos kiegészítéseként november 22-én a gimnázium tanulóinak "válogatott csapata" Iványosi-Szabó Andrea tanárnő vezetésével egy napot töltött a Szolgálatnál. Az ELGI és a MÁFI munkatársainak vezetésével megismerkedtek gyűjteményeinkkel, és szakköri foglalkozásként tárgyaltuk meg a geológia és a geofizika tudományának társadalmi fontosságát.

Október 24-én került sor a Gödöllői Református Liceum szakköri napjára (erre az szolgált indokul, hogy ebben az évben a liceum három tanulója is kitűnő helyezést ért el a pályázaton). A Pintér Zoltán fel-

készítő tanár vezette csoport részére a legnagyobb hatású bemutatót az ELGI távérzékelési és kéregkutatási munkáiról, tudták produkálni.

*Kakas Kristóf (MGSZ)*



*Dr. Farkas István átadja az MGSZ különdíját Csécsai Henrietta gimnáziumi tanulóknak*

**DR. BARÁTH ISTVÁN AZ OROSZ  
TERMÉSZETTUDOMÁNYI AKADEMIA  
TAGJA**

Az orosz bányászati-földtani szolgálat megvalósításának 300. évfordulójának emlékére rendezett ünnepély (Földtani Kutatás, 2000/3, 56. oldal) adott alkalmat arra, hogy dr. Baráth Istvánnak az ELGI ny. igazgatóhelyettesének adják az Orosz Természettudományi Akadémia külföldi tagságáról szóló oklevelet. Baráth István, aki 11. külföldi tagja a nagyhirű akadémiának, az orosz-magyar geofizikai tudományos és üzleti kapcsolatok többévtizedes fejlesztéséért kapta ezt az elismerést.

*Kakas Kristóf (MGSZ)*

**KÜLFÖLDI HÍREK**

2001. évtől a "Külföldi hírek" rovatban egy új alrovatot indítunk. Több Olvasóinktól megfogalmazódott, hogy miután belátható közelségbe került az EU csatlakozásunk, ezért egy új alrovatot indítunk, melyben bemutatjuk az EU-t és szakmánkkal kapcsolatos hírvagyokat közlünk. Várjuk az ezzel kapcsolatos anyagokat tisztelt Olvasóinktól. Elsőként egy pályázati lehetőséget közlünk, mely megjelent az EU-INTEGRÁCIÓ 2000. novemberi számában (p.15).

A Terra Környezettechnika és Terméinformáció új, ingyenes internetes szolgáltatást indított. Honlapjukon EU-s pályázati lehetőségeket tesznek közzé (határidőket feltüntetve) környezetvédelmi és földtudományi témakörökben, mellékelve a kapcsolódó internetes címeket. A kapcsolattartó személyek adatait és egy pályázat-elkészítési gyakorlati útmutatót. A honlapon emellett néhány sikertörténetet is bemutatnak.

**2000. ÉVI KÖZPONTI SZT. BORBÁLA NAPI  
MEGEMLEKEZÉS**

2000. december 4-én a Gazdasági Minisztérium Margit körüti tanácstermében került sor a központi Szent Borbála ünnepségre.

Schalkhammer Antal, a BDSZ elnöke, országgyűlési képviselő nyitotta meg az ünnepséget. Az ünnepi beszédet Hónig Péter, a Gazdasági Minisztérium h. államtitkára tartotta, majd ünnepi beszédének elhangzása után Kiváló Bányász miniszteri kitüntetések és Szent Borbála emlékérmeket adott át. Az ünnepség Csethe Andrásnak, a Magyar Bányászati Szövetség elnökének zárásával és állófogadással ért véget. A pohárköszöntőt Kovács Árpád az OMBKE főtájtára mondta.

A földtan szakterületről Szent Borbála emlékérmeket kapott:

- Dr. Hámos Tamás, a Magyar Geológiai Szolgálat szakhatósági osztályvezetője
- Hursán László, a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar hivatalkavezetője
- Ifj. Varga Gusztáv, a Bakonyi Bauxitbánya Kft. geológusa.

*Dr. Horn János*

A szolgáltatás célja segítséget nyújtani a magyar kisvállalkozások, valamint környezetvédelemmel és földtudományokkal foglalkozó szervezetek számára, hogy Unió forrásokhoz jussanak színvonalas pályázati anyagok által, ezáltal növelve a sikeres magyar projektek számát.

A honlap címe: [www.terra-technologies.com](http://www.terra-technologies.com)

További információk: [info@terra-technologies.com](mailto:info@terra-technologies.com)

tel/fax: 1-250-5703)

*Dr. Horn János*

Az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet és az Eötvös Loránd Geofizikai Alapítvány (ELGA) már évek óta emlékéremmel tünteti ki azokat, akik életpályájuk során a legtöbbet tették az Intézetért, és munkájukkal, erkölcsi tartásukkal példát mutattak fiatalabb munkatársaiknak. Dr. Bodoky Tamás, az ELGI igazgatója és Pályi András, az alapítvány kuratóriumának elnöke december 4-én adta át az emlékérmeket tíz munkában megőszült kollégának. Ebben az évben *Bagi Róbert, Dankházi Gyula, Király Ernő, Lányi János, Ráner Géza, Renner János, Dr. Szeidovitz Győzőné, Szunyogh Feren és Stomfai Róbert* részesült emlékéremben.

Kakas Kristóf (MGSZ)



## AZ USGS - MGSZ EGYEZMÉNY ALÁÍRÁSA

November 22-én az Amerikai Egyesült Államok Geológiai Szolgálat (United States Geological Survey) és a Magyar Geológiai Szolgálat Budapesten együttműködési megállapodást kötött. Amerikai részről a szerződést Thomas B. Robertson kö-

vettanácsos, magyar részről Dr. Farkas István főigazgató írta alá. Az egyezmény a több évtizedes magyar-amerikai földtudományi együttműködés folytatására ad lehetőséget a geológia, a geofizika és a geoinformatika területén (a hetvenes évektől az USGS és a Központi Földtani Hivatal között igen eredményes és példamutatóan politikamentes kapcsolatrendszer épült ki). Mivel az USGS szervezetébe tartoznak a vízügyi és a környezetvédelemmel kapcsolatos biológiai kutatások is, ezért Magyarországon az egyezmény "illetékességi területe" túlnyúlik a Geológiai Szolgálaton: lehetőséget nyújt a vízügyi és a biológiai együttműködésre is. Az aláírást követően vendégeinknek bemutattuk a Szolgálatot, néhány futó közös geofizikai projekt eredményét és körbevezettük őket a Földtani Intézet éppen most 100 éves műemléképületében.

Az aláírásról képes riport honlapunkon ([www.mgsz.hu](http://www.mgsz.hu)), a követtanácsos beszéde a nagykövetség honlapján olvasható ([www.usis.hu](http://www.usis.hu)). Az egyezmény értékelésére, az együttműködés történeti áttekintésére a továbbiakban visszatérünk.

Kakas Kristóf (MGSZ)



A megállapodás aláírása (Nina M. File, környezetvédelmi attasé; Szekeres Szidónia, a Nagykövetség munkatársa; Thomas B. Robertson követtanácsos; Dr. Farkas István; Hegymegi László főosztályvezető, ELGI).

## A SZOLGÁLAT MUNKÁJÁNAK 2001. ÉVI TERVEZÉSE

A Szolgálat és a két kutató intézet az előírásoknak megfelelően elkészítette a 2001. évre szóló tervjavaslatát. A javaslatot november 30-án tárgyalta a Tudományos Tanács, együtt a középtávú kutatási koncepció (GEO-XXI) négy fő kutatási programjának részben átdolgozott anyagával. A Tudományos Tanács a tervjavaslatot (kisebb módosítások indítványozásával) egészében véve elfogadta, emellett hangsúlyozta aggodalmait a költségvetési támogatás befolyaszátásával, a kötelezően előírt létszámcsoökkentéssel és a távlati nyersanyagkutatás hiányával kapcsolatban.

2000. december 18-án került sor a Földtani Tanács ülésére, ahol a földtani kutatási eredménye-

ket felhasználó minisztériumok, főhatóságok, tudományos egyesületek képviselői véleményezték ez évi terveinket. A Földtani Tanács egyetértett a Tudományos Tanács véleményével, hangsúlyozta a minisztériumok és a szolgálat együttműködésének fontosságát, és szükségesnek látta rögzíteni azt, hogy a földtani kutatás és információkezelés forrásainak költségvetési szinten végrehajtott restríktója nem felel meg a hosszú távú társadalmi érdekeknek.

Mivel a decemberben az országgyűlés által elfogadott költségvetés számai nem térnek el a tervezési sarkszámoktól, a Szolgálat tervének véglegesítéséhez csak kisebb, a Tudományos és a Földtani Tanács véleménye alapján kialakított módosításra van szükség.

Kakas Kristóf (MGSZ)

## EÖTVÖS EMLÉKPÁLYÁZAT 2000

Az Eötvös Loránd Geofizikai Alapítvány (ELGA) Vargha Sándor javaslatára és anyagi hozzájárulásával – aki közel 50 évvel ezelőtt maga is részt vett a torziós ingák tervezésében – ifjúsági pályázatot írt ki Eötvös Loránd emlékének ápolására. A pályázati kiírás a Köznevelés 2000. június 2.-i számában, szeptember 30.-i beküldési határidővel jelent meg.

A beérkezett pályaművek bizonyítják, hogy a szerzők tájékozódtak az irodalomban amellelt, hogy alaposan áttanulmányozták az ELGI épületében levő kiállítást is. Egyesek Eötvös Loránd tudományos tevékenységéről, mások ifjúságáról, családi kapcsolatairól, ismét mások sportteljesítményeiről vagy éppen egyetemi tanári tevékenységé-

vel kapcsolatos diáktörténetekről írtak.

Az Alapítvány kuratóriuma a bíráló bizottság javaslatára alapján I. díjban és 30 000 Ft jutalomban részesítette Horváth Eszter "Tüskevár" jellegű pályázatát. A II. díjat az Alapítvány nem adta ki, III. díjat (és 15 000 Ft jutalmat) kapott Tóth Sára "Siklós" jellegű pályázatával. A díjak átadására 2000. december 4-én, a Pro Geophysica Emlékérme átadásával együtt került sor. A nyertesek mindketten a Patrona Hungariae Gimnázium tanulói, tanárnőjük Plósz Katalin. A fiatalok kiemelkedő dolgozatai egyben a tanárnő munkáját is dicsérik. Gratulálunk a nyerteseknek és valamennyi pályázónak.

Szabó Zoltán (ELGI)



A pályázat nyertesei az Eötvös család relikviái között  
(balról jobbra) Horváth Eszter, Plósz Katalin tanárnő, Tóth Sára



## EGYÜTTMŰKÖDÉSI MEGÁLLAPODÁS A BM ORSZÁGOS KATASZTRÓFAVÉDELMI FŐIGAZGATÓSÁG ÉS A MAGYAR GEOLÓGIAI SZOLGÁLAT KÖZÖTT

Interjú Dr. Farkas István MGSZ főigazgatóval

### Mi célt szolgál az együttműködés?

Az együttműködéssel a célunk a katasztrófák elleni védekezés és a földtani környezettel való gazdálkodás állami feladatainak összehangolt ellátása. Az együttműködés többek között kiterjed az információcsere, szakmai felkészítés, kutatási tevékenység, jogszabályok és programok előkészítése, a területi szervek együttműködése és eszközök és szolgáltatások igénybevétele kérdéskörére.

*A kívülállók számára nehezen érthető, hogy a felsorolt területeken milyen együttműködés képzelhető el. Nézzük például az információ csere kérdését.*

A BM OKF betekintést enged az országos katasztrófa-veszélyeztetettségi adatbázisba és adatot szolgáltat a természeti eredetű katasztrófákról és veszélyeztetettségéről. Lehetőséget ad az MGSZ szakértőjének helyszínelésre és figyelembe veszi a földtani szakértői véleményt a tömegtájékoztatáshoz.

Az MGSZ a veszélyelhárításhoz adatot szolgáltat és megadja azon szakértőinek elérési adatait, akik katasztrófa-helyzet esetén vélemény és intézkedés tételére jogosultak.

*Melyek azok a természeti veszélyforrások melyeket számolni kell Magyarországon?*

A vulkánkitörések kivételével minden előfordulhat, ha nem is egyforma valószínűséggel. Így például földrengések előfordulhatnak, bár az ország veszélyeztetettsége szerencsére nem nagy. Annál gyakrabban előfordulnak azonban talajmozgások és partfalomlások. Ezek földtani kutatással valószínűsíthetők és így a bekövetkező katasztrófák megelőzhetők. Ezen megelőzést szolgáló kutatásokra jelenleg nincs fedezet. A pince és partfal tárcaközi biztonság a rendelkezésre álló anyagi forrásokat a kárelhárításra fordítja, így sem tudja a jogos igényeket teljes mértékben kielégíteni. Úgy vélem, hogy a megelőzés terén előrelépni az állam és az önkormányzatok együttműködésével lehet.

*A szakmai felkészítés mely területekre terjed ki?*

Az MGSZ szakértői kiképzést kapnak katasztrófavédelmi csoportokban folyó tevékenységről, részt vesznek a természeti katasztrófák elhárítására szervezett gyakorlaton. A BM OKF illetékesei pedig tájékoztatást kapnak a földtani veszélyforrások speciális kérdéseiről.



Dr. Bakondi György BM-OKF főigazgató és Dr. Farkas István MGSZ főigazgató

*Elképzelhetők a két intézmény között közös kutatások?*

Nem, a kutatási együttműködés azt jelenti, hogy a BM OKF a Kormányzati Koordinációs Bizottságban képviseli az MGSZ kutatási törekvéseit, mint például a földtani veszélyforrások térképezését, a földtani eredetű katasztrófák megelőzési módszereinek kidolgozását, tudományos ismertető anyagok kiadását és nem utolsósorban mindezek finanszírozásának biztosítását. A BM OKF bevonja az MGSZ-t pályázatok megvalósításába. Az MGSZ éves tervének összeállításakor figyelembe veszi a BM OKF tárgykörbe tartozó javaslatait.

*A hatósági munka alapja a jól alkalmazható jogszabályi háttér. Van-e konkrét együttműködési elkötelezés a jogszabályalkotás területén?*

Igen van, sőt az együttműködési megállapodás aláírása óta már meg is valósult egy ilyen mégpedig a BM OKF kikérte véleményünket a készülő Országos Katasztrófavédelmi Programról. Az tervezethez több kiegészítést és pontosítást is tettünk.

*A katasztrófa védelmi és megelőzési együttműködés helyszíne elsősorban a terep. Részt vesznek-e az együttműködésben a területi szervek?*

Igen, az együttműködési megállapodás sikere a területi szervek együttműködésén áll vagy bukik. Hiába van meg a szándék az együttműködésre, ha az a gyakorlatban nem valósul meg. Úgy gondolom, hogy mindkét intézménynek kölcsönös érdeke az együttműködés. Bár ennek teljesítése többelmunkát jelent, de ezzel elősegítjük a saját állami feladataink megvalósítását is.

Unica Zsuzsanna (MGSZ)

## EMLÉKEZÉS DR. CSÓKÁS JÁNOS PROFESSZOR ÚRRA



2000. november 24-én elhunyt Csókás János professzor. Temetése december 11-én a Farkasréti temetőben volt. Utolsó útjára családja, barátai, tanítványai és munkatársai – geofizikusok, geológusok és bányamérnökök – kísérték el. Személyében a geofizika nagyszerű művelőjét, a felsőoktatás kiváló tanárát és pedagógusát, volt kedves kollégánkat veszítettük el.

Csókás János a Budapesti Református Gimnáziumban érettségizett 1937-ben. Egyetemi tanulmányait a Budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem Bölcsészettudományi Karán kezdte meg, ahol 1941-ben, illetve 1943-ban tanári oklevelet szerzett. 1941-től a Magyar Amerikai Olajipari Rt-nél dolgozott praktizáló geofizikusként. 1949 októberétől a Nehézipari Minisztériumban, azután 1950-től a Soproni Műegyetem Fizikai majd Geofizikai Tanszékén dolgozott. Ekkor kezdődött egyetemi oktatói pályafutása, amely egész életét kitöltötte. Egyik alapító tagja volt a Sopronban 1951-ben megalakult Geofizikai Tanszéknek, melynek később vezetője is lett. Közben egy rövid ideig a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet igazgatóhelyettesi feladatait is ellátta. A Bányamérnöki Kar Miskolcra helyezésével családjával Miskolcra költözött, ahol 1959-től az akkori Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Kar Geofizikai Tanszékének tanszékvezető egyetemi tanára lett. Ezt a tisztséget 1983-ig, majd három évtizedig 65 éves koráig töltötte be. Irányította, szervezte a Tanszék oktató, nevelő, tudományos munkáját és nemzetközi kapcsolatait. 1959-ben szerezte meg a műszaki tudomány kandidátusa fokozatot, 1980-ban a műszaki tudomány doktora fokozatot. 1972-1978 között két cikluson keresztül rektorhelyettesi tisztséget töltött be az egyetemünkön. Nyugállományba 1988-ban vonult, azonban részfoglalkozási professzorként még évekig részt vett a Geofizikai Tanszék oktatási-kutatási tevékenységében. Csókás professzor érdeklődése és szakmai tevékenysége rendkívül széleskörű volt. A radiológia, az egyenáramú kutatómódszerek, a magnetotellurika, a mélyfúrási geofizika, a bányageofizika és az archeogeofizika területén egyaránt jelentős tevékenységet fejtett ki. Szakirodalmi tájékozottsága nagyon széles volt, azt lehel mondani, hogy minden érdekelt, ahol a geofizika alkalmazása valamilyen módon szóba jöhetett. Érdeklődésének sokrétűsége megnyilvánult a tananyag oktatása során, diákjait is arra nevelte, hogy legyenek nyitottak a geoszakterület problémáinak befogadására, a geofizikai módszerek minél szélesebb körű alkalmazási lehetőségeinek kutatására. Széles körű érdeklődését jól mutatja a végzett kutatómunkája és a hazai intézményekkel épített kapcsolatrendszere. Földtani, hidrogeológiai, bányászati és régészeti célú geofizikai kutatásokat, módszerfejlesztéseket és műszerfejlesztéseket egyaránt végzett. Szakmai, tudományos és közéleti feladatokat szívesen vállalt. Tagja volt a TIT és a MTESZ Országos Elnökségének, az MTA Geofizikai Tudományos Bizottságának és Tudományos Minősítő Bizottságának, társelnöke volt a Magyar Geofizikusok Egyesületének, elnöke az MGE Bányageofizikai Bizottságának. Több kiténtetése közül a 80. születésnapja alkalmából az MTA-tól kapott Eötvös József-koszorúra volt a legbüszkébb. Csókás János professzort a Miskolci Egyetem saját halottjának tekinti. Emlékét kegyelettel megőrizzük.

Dr. Gyulai Ákos  
tudományos főmunkatárs,  
a professzor úr egykori tanítványa és közeli munkatársa  
Miskolci Egyetem, Geofizikai Tanszék

## IN MEMORIAM DR. GYULAY ZOLTÁN PROFESSZOR ÚRRA

A Miskolci Egyetem, a Miskolci Akadémia Bizottság, a Magyar Olajipari Múzeum és az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 2000. november 24-én tartotta meg Dr. Gyulai Zoltánnak a magyar olajipar kiemelkedő tudású, meghatározó professzorának születése 100. évfordulója alkalmából rendezett jubileumi ünnepséget.

A Miskolci Akadémia Bizottság dísztermét zsúfolásig megtöltötték Dr. Gyulai Zoltánnak tanítványai, munkatársai, tisztelői.

- Dr. Zsámboki László a Miskolci Egyetem Könyvtár, Levéltár főigazgatója "Gyulai Zoltán élete és munkássága",

- Dr. Szabó György igazgató, az OMBKE alelnöke "Gyulai Zoltán OMBKE levékenysége",

- Dr. Pápay József az MTA levelező tagja, egyetemi tanár "A hazai tárolómérnöki iskola megalapítója a tanítvány szemével" címen tartottak előadásokat, melyeken minden előadó szólt személyes élményeiről is és sok új, eddig ismeretlen adat hangzott el a világhírű professzor életéről, munkásságáról.

Az előadások után a résztvevők megkoszorúzták a Mindszenti temetőben Dr. Gyulai Zoltán sírját, ahol Dr. Tihanyi Zoltán a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar dékán-helyettese tartott emlékbeszédet.

Az ünnepségen résztvevők megkapták azt a szép emlékérmét, melynek egyik oldalán Dr. Gyulai Zoltán arcképe és 1900-1997-es évszám -, a másik oldalán "Az olajtermelési tanszék első professzorának emlékére" (alul a bányászjelvény) olvasható/látható.

Dr. Horn János  
a professzor egykori tanítványa

A folyóirat megjelenését támogatja a  
KHVM és az IPAR MŰSZAKI FEJLESZTÉSÉÉRT ALAPÍTVÁNY

### A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG TÁJÉKOZTATÓJA A CIKKIROK SZÁMÁRA

A szerkesztés megkönnyítése érdekében az alábbi tájékoztatást adjuk a szerkesztés irányelveiről:

A cikkeket a felelős szerkesztőnek vagy a rovatvezetőnek kell megküldeni

FELELŐS SZERKESZTŐ:	Dr. ZELENKA TIBOR	tel: 267-1433
KUTATÁS:	Dr. ZELENKA TIBOR	tel: 267-1433
GEOLÓG:	Dr. HÁMOR TAMÁS	tel: 220-6193

Fax: (1) 261-1759 Levelezési cím: 1143 Budapest, Stefánia út 14. Postacím: 1440 Budapest, POB 17.

A cikkekhöz az ábrákat, fényképeket és térképeket A4-nél nem nagyobb méretben scannellhető formában, vagy mágneslemezen kérjük. A cikkeket bármilyen számítógépes szövegszerkesztő formátumban fogadni tudjuk. Gépelt és az ábrák elkészítését a szerkesztőség nem vállalja.

A beérkezett cikkek megjelenéséről és megjelenési sorrendjéről a szerkesztőbizottság dönt a beérkezés időpontjának figyelembevételével. A cikk várható megjelenési idejéről tájékoztatjuk a szerzőt. A cikkek tartalmáért a felelősség a szerzőt terheli.

A lapban lehetőség van reklám és hirdetés megjelentetésére, bővebb felvilágosítás a szerkesztőségunktől kapható.